3

15/13

1242'

89

Vollständige Abhandlung
über
Kalk, Gips und Mörtel
für
Kameralisten, Baumeister 2c.

---

von

Johann Ludwig Friedrich Wolfram,
Kreis-Baukondukteur.

Subscr. pr. 36 kr. rhl. Ladenpr. 48 kr. rhl.

In Commission bei J. J. Palm
in Erlangen.

Gedruckt, zu Kulmbach,
bei Augustin Franz Spindler
1812.

Coburger Landes=Bücherei

Sr. Excellenz,

dem Herrn

Carl Friedrich v. Wiebeking,

Königlich Baier. geheimen Rathe, Chef einer Ministerial-Sektion und General-Direktor des Wasser-, Brücken- und Strassenbaues; Ritter des Civil-Verdienstordens der baierischen Krone und des St. Hubertusordens; Ritter des Kaiserl. Russischen St. Annen-Ordens; des Kaiserl. französischen Instituts Korrespondent, Mitgliede der königl. baier. Akademie der Wissenschaften, der holländischen Akademie der Wissenschaften zu Harlem, der königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen, der holländischen Gesellschaft der Experimental-Philosophie zu Rotterdam, der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Heidelberg und andrer gelehrten Gesellschaften,

dem berühmtesten Baumeister Teutschlandes,

unterthänig gewidmet

vom Verfasser.

Vorrede

und Subscriptionsanzeige einer vollständigen Abhandlung über Bauholz, und eines Handbuches der Mauerkunst für Kameralisten und Baumeister ꝛc.

Der Gegenstand, den ich in diesem Werkchen vollständig zu bearbeiten bemühet war, ist von allgemeinem und grosem Interesse. Es ist darüber zwar schon Vieles und mit unter Vortreffliches geschrieben worden, aber entweder nur theilweis oder in grösern Werken, die nicht in die Hände aller der Baumeister ꝛc. kommen können, denen Belehrung von nöthen ist. Es schien mir daher diese meine Arbeit nicht überflüssig; ich glaubte wesentliches Gute zu stiften, wenn ich den Empirismus der mehresten unsrer Baumeister, der, blind, nur mühsam und langsam einher geht, und am Ende doch überall das Ziel verfehlt, verdrängen, und Geschmack an gründlicher Naturwissenschaft, die den Baumeister in so vielen Fällen leiten muss, rege machen helfe.

Die in §. 26 entwickelten Grundsätze halte ich für unumstöslich. Schon Hr. ꝛc. Woltmann in d. hydr. Arch. hat davon etwas gesagt. Das, was ich im 27. §. über die damit in Verbindung stehende Nothwendigkeit eines lange in der Grube gelegenen Kalkes gesagt habe, ist, so viel ich weis, ganz neu und bis jetzt noch von keinem Baumeister berücksichtigt worden. Aufmerksame Baumeister mögen nun recht bald darnach verfahren und den Erfolg mit der Theorie prüfen. Mich hat der Staat jetzt als Quiescenten auser Stand gesetzt, selbst etwas weiter darin zu thun.

Jede gründlichere Belehrung, die ich und das Publikum erhalten sollte, wird nicht allein willkommen sein, sondern ist sogar Pflicht eines jeden, der da etwas Besseres weis.

Sollte ich einigen Beifall erhalten, so werde ich in den Stand gesetzt werden, folgende Werkchen in der Folge erscheinen zu lassen.

I.

Vollständige Abhandlung über Bauholz.

Plan:

Erster Theil.

Cap. I. Beschreibung sämmtlicher teutschen Bauhölzer nach ihren Kennzeichen (von denen eine be-

besondre Theorie vorher geht), — ihr Boden, Klima, Wachsthum, ihre besondre Anwendung beim Land- und Wasserbau, beim Maschinenwesen und bei andern Handwerken und Künsten ꝛc. — nach den Schriften der besten und bewährtesten Forstmänner.

Cap. II. Chemische Theorie der Fäulniss und Verwesung — befördernde und verhindernde Potenzen.

Cap. III. Fällen und Aufbewahren des Holzes — besondere Kennzeichen ihrer Güte oder Verdorbenheit — besondre Mittel, das Holz gegen Fäulniss und Brand ꝛc. zu schützen ꝛc.

Cap. IV. Kurze Beschreibung holzzerstörender Insekten nach Linn. — Verwahrung dagegen.

Zweiter Theil.

Dieser Theil enthält meine Theorie über die grösstmögliche Holzersparung beim Häuserbau. Um diesen Theil selbst für geschickte Zimmermeister brauchbar zu machen, ist die eigentliche Theorie in Noten, der Text aber im beständigen allgemein verständlichen Zusammenhange fortgeführt.

II.

Handbuch der Mauerkunst.

Dieses erscheint ebenfalls in zwei Theile abgetheilt. Der erste Theil enthält die mineralogische Beschreibung aller Bausteine nach Werner. Der zweite Theil enthält aber die Theorie und Konstruktion der Mauern aller Art.

Jedes dieser Werkchen erscheint mit erläuternden Kupfern. Der Subscriptionspreis wird von jedem nicht über 1 fl. 12 kr. betragen. Sollte er allenfalls, wie gegenwärtig, geringer ausfallen, so wird das bekannt gemacht werden. Der Ladenpreis wird nachher um die Hälfte des Subscriptionspr. erhöht. Buchhändler, und die, welche mehrere Exemplare nehmen, erhalten noch besondern ansehnlichen Rabat. Die Bestellungen müssen bis Ostern an die Hrn. Subscr.-Sammler bei gegenw. Werkchen, oder an mich selbst eingehen. Namen und Charaktere der Hrn. Subscr. werden vorgedruckt. Es muss bei Bestellungen ausdrücklich bemerkt werden, ob auf beide, oder auf welches von beiden, subscribirt wird.

Der Verfasser.

§. 1.

Der Kalk *) wird beim Bauwesen theils als Bau- oder Mauerstein, theils gebrennt, (zum Mörtel, zur Mauerspeise,) theils als Marmor benutzt.

Die Benennung Marmor ist technologisch. Es wird damit jeder politurfähige Kalkstein belegt. Die Künstler pflegen auch überhaupt alle politurfähige Fossilien (1) **) so zu nennen.

§. 2.

Die zum Kalkbrennen tauglichen Gattungen (2) des Kalkgeschlechts sind die kohlensauren. Ihre wesentlichen (iedesmal darinn enthal-tenen)

*) in hauchenden Mundarten Kalch, schwed. und dän. Kalk, engl. Chalk, franz. chaux, latein. calx genennt.

Kalk wird hier im engern Sinne genommen, und darunter die Kalkerde verstanden. Sonst verstand man darunter im weitern Sinne jeden Körper, der durch chemische Verändrung aus dem festen Zustande in ein Pulver übergegangen war. Insbesondre nennte man die Verbindung eines Metalles mit Sauerstoff einen Kalk, Metallkalk. Jetzt nennt man diese Verbindungen Metalloxyde.

**) Die nöthigen Erläutrungen werden fortlaufend numerirt, und folgen am Ende des Buches zusammenhängend nach.

tenen) Bestandtheile sind: Kalkerde, Wasser und Kohlensäure (3). Das Wasser ist darinn kristallisirt (fest, als Eis, in bestimmten Formen).

Von Kalkgattungen mit andern Säuren, als: der Borax-, Arsenik-, Phosphor-, Flußsäure, verbunden, ist hier die Rede nicht. Vom schwefelsauren Kalke, dem Gips, wird unten besonders gehandelt.

§. 3.

Aus dem Kalksteine (dem rohen, todten, milden, kohlensaurem Kalke, calx carbonica) wird die Kohlensäure ausgetrieben:

1) durch Hitze in Gasgestalt, (Luftgestalt),

2) durch andre Säuren.

In der Hitze (Glühehitze) wird mit der Kohlensäure auch das Kristallisationseis (das im Steine gebundene (4) Wasser) ausgetrieben, und es bleibt reine Kalkerde zurück, wenn nicht andre feuerbeständige Bestandtheile zufällig darinn enthalten sind, als: Thon-, Talk-, Kieselerde, Braunstein, Eisenoxyd (Eisenkalk) u. s. w. Diese fremdartigen Theile sind nach Qualität und Quantität mehr oder weniger schädlich. Der reinste, am wenigsten damit gemischte Kalkstein ist der tauglichste zum Kalkbrennen. Vom Eisenoxyd erhält der gebrennte Kalk gewöhnlich eine gelbe, graue, rothe, vom Braunstein (Magnesiumoxyd) hingegen eine schwarze Farbe, wenn diese Stoffe in hinlänglicher Quantität darinn enthalten sind.

§. 4.

Eine Säure, (z. E. Scheidewasser) auf den rohen Kalk gebracht, verbindet sich mit dem Kalke und die Kohlensäure entweicht in Gas- (Luft-) gestalt mit Aufbrausen — heftigem Aufsteigen und Entweichen einer Menge Luftblasen unter starker Erhitzung. Dadurch kan man die Steine auf Kalk probiren.

Der Kalkstein wird genau gewogen, pulverisirt, und in etwa 3 mal soviel Scheidewasser (5) behutsam und langsam geschüttet. Ist die Auflösung ganz klar, so wird der Kalk daraus durch oleum tartari per deliquium *) niedergeschlagen, indem dieses so lange tropfenweis zugegossen wird, als sich die klar gewesene Auflösung noch trübt. War die Auflösung nicht klar, und es erfolgte beim Zusatze von Scheidewasser kein Aufbrausen mehr, so mußte man die Auflösung sich erst abklären lassen, und sie dann vom Bodensatze ablassen. Der Niederschlag wird auf ein Filtrum von ungeleimtem Papiere gesammelt, getrocknet und gewogen. Er ist der Antheil des Kalkes im Steine. Das Verfahren, die übrigen beigemischten Stoffe zu erforschen, gehört nicht hieher. Man siehe aber noch mehrere nöthige Bemerkungen über diese Analyse hinten in (6).

Man kan sich auch der destillirten Essigsäure bedienen, die auf den pulverisirten rohen Kalk ge-

*) Das ol. tart. p. del. ist eine Auflösung des kohlensauren Kali (kali carbonicum) in Wasser.

gossen und so einige Tage an einen temperirten Ort gestellt wird. Die klare Auflösung wird vom Rückstande behutsam abgegossen, und letztrer noch einmal, oder so oft als noch Aufbrausen Statt findet, mit destillirter Essigsäure übergossen. Je weniger Rückstand bleibt, desto reiner ist der probirte Kalk. Wird das Gewicht des getrockneten ausgesüssten Rückstandes von dem des in Probe genommenen rohen Steins abgezogen, so erhält man den Gewichtsantheil der reinen Kalkerde.

§. 5.

Die distinktiven Eigenschaften der reinen Kalkerde (des gebrennten, lebendigen, ungelöschten, kaustischen, ätzenden Kalks, calx usta, viva, caustica) sind:

Sie ist vollkommen weiss, ätzend auf thierische und vegetabilische (Pflanzen-) Stoffe, hat einen herben brennenden Geschmack, absorbirt angefeuchtet den Sauerstoff (7) aus der (atmosphärischen) Luft, erhitzt sich mit Wasser, ist für sich unschmelzbar, schmilzt auch nicht mit Kieselerde allein, aber mit Thonerde, mit Thon- und Kieselerde, mit Talk- und Kieselerde, mit Kiesel-, Thon- und Talkerde. Die Gemische oder auch Gemenge dieser Erden schmelzen leichter, wenn die Kalkerde vorschlägt (verhältnismäßig mehr beträgt als die andern), jedoch nicht zu viel. *) Sie ist schmelzbar

*) Acht Theile Kalkerde schmelzen mit einem Theile Thonerde selbst in der Lebensluft (7) nicht. Drei Theile

bar mit Borax, natürlichem Harnsalze, löset sich nur in 600 bis 700 Theilen (ihres Gewichts) Wasser, bei einer Temperatur von 60°, auf, und wird aus dieser Auflösung durch Kohlensäure gefällt. Ihr specifisches Gewicht (8) ist 2300 bis 2700. Sie verbindet sich mit allen Säuren, und macht damit specifike Substanzen z. E. mit der Schwefel- (Vitriol-) säure den Gips (Selenit), mit Salpetersäure den Kalksalpeter (salpetriches Kalksalz, phorph. Balduin.), mit Salzsäure den feuerbeständigen (fixen) Salmiak, mit Flussäure den Flusspat u. s. w. Sie löset sich nicht in den Alkalien (9) auf *), färbt blaue Pflanzensäfte grün, und hebt die Wirkungen der Säuren auf dieselben wieder auf (11); macht die milden alkalischen Salze ätzend, indem sie ihnen die Kohlensäure entzieht u. s. w.

§. 6.

Vor einigen Jahren zersetzte der grose Chemiker Englands, Humphry Davy, die fixen Alkalien durch galvanische Wirkung, und fand eigenthümliche Metalle als ihre Grundlagen in Ver-

Theile Kalkerde und ein Theil Thonerde sind aber leichtflüssiger als zwei Theile Kalkerde und ein Theil Thonerde (v. Achard ph. chem. Abh. und Ehrmann.)

*) Sie ist nemlich nur auf nassem Wege (10) im feuerbeständigen Kali unauflöslich; auf trocknem Wege aber wird sie in geringer Quantität darinn aufgelöset. Leichter geschieht es, wenn Kieselerde dabei ist.

bindung mit dem Sauerstoffe. Später erfand man dazu auch andre Processe. Auch fand man, daß das Ammonium und die alkalischen und andre Erden, also auch die Kalkerde, Metallkalke sind. Das aus der Kalkerde dargestellte Metall hat den Namen calcium erhalten. Diese äuserst wichtigen neuern Entdeckungen, die natürlich von allen Chemikern mit der grösesten Thätigkeit verfolgt und erweitert werden, müssen im Gebäude der Naturwissenschaft grose Veränderungen hervorbringen. Hier ist es genug, nur darauf hingewiesen zu haben.

§. 7.

Die Kalkerde findet sich in allen Naturreichen. *) Im Pflanzenreiche macht sie den vorzüglichsten Theil des Pflanzengerippes aus, und bleibt nach der Verbrennung in der Pflanzenasche zurück. Im Thierreiche findet man sie vorzüglich in den Knochen, Hörnern rc. der warmblütigen Thiere, in dem Gerippe der Fische und Amphibien, in dem Gehäuse der Schaalthiere, Muscheln und Schnecken, in den Eierschaalen u. s. w. Am häufigsten kommt sie im Mineralreiche vor. Es folgen nun die zum Brennen tauglichen Gattungen.

§. 8.

I. Gattung. Bergmilch, Mondmilch, Bergmehl, Mehlkreide, Mehlkalk, Bergzieher, Lerchen-

*) Nach Humbolds (Zerlegung des Luftkreißes S. 65) enthalten die Gewitterregen Kalk, den sie aus den obern Regionen mit bringen.

chen- oder mineralischer Schwamm, Morochthus, Guhr. Calcareus lactiformis (Wern.), (12) chaux carbonatée spongieuse (Haüy), calx fixa impalpabilis farinosa Linn.

Das Bergmehl ist gelblich-, graulich-, auch schneeweiss, mehr oder weniger zusammen gebacken, oft mit Wasser durchdrungen und weich, in welchem Falle es Bergmilch, Guhr genennt wird, färbt ab, fühlt sich fein und mager an, gibt beim Bestreichen mit den Fingern ein dumpfes Geräusche, und hängt bisweilen ein wenig an der Zunge. In der Schweitz braucht man es zum Tünchen der Wände, und zum Anstrich des Holzes. Dieser ist aber nicht sehr dauerhaft und schmutzt sehr ab, weshalb man etwa den 8ten Theil gebrennten Kalk beimengt.

In den Höhlen und Klüften beträchtlich hoher Kalkgebirge pflegt die Bergmilch zu sikkern und nach der Verdunstung des Wassers eine festere Consistenz anzunehmen. Auch findet sie sich auf den Ablösungen oder Klüften des verhärteten Mergels und Sandsteins als Ueberzug. Die eigentliche Mondmilch hat ihren Namen vom Mondloch am Luzerner Pilatusberg. Einige schreiben Montmilch, und leiten das Wort von Mons ab. Die Bergmilch findet man in den Schweitzer Alpen, besonders im Bündnerschen, an mehrern Orten im Anhaltschen z. E. bei Walkenried, in Böhmen bei Rochofetz an der Iser im Bunzlauer Kreise und bei Duchorsitz im Saatzer Kreise, in der Sloperhöhle in Mähren,

in Oestreich in den Kalkhügeln bei Medling, bei Eichkugel unweit Gumpoltskirchen, in der Gegend um Baden u. s. w., auf der Insel Möen, in Norwegen, in Baiern (bei Sintzing und mehrern Orten unweit Regensburg, bei dem Passe Struv unweit des Fleckens Lofer im Salzachkreise 10 St. v. Salzb., im Hohlwegthale unweit Frauenwiese, bei dem Passe Lueg, der auf dem rechten Salzachufer von Golling auf der Strasse nach Werfen sich befindet, am Gaisberg bei Kirchberg das im Isarkreise an der Grenze des Salzachkreises am linken Ufer der Alz unweit Altenmark liegt.

§. 9.

II. Gattung. Kreide, weisse Kreide. Calcareus creta Wern., chaux carbonatée crayeuse (Haüy), calx creta Linn.

Sie ist gelblich-, auch milch-, und schneeweiss, gelblichgrau und gelblichbraun, kommt derb (13), auch als Ueberzug oder in fremdartigen äusern Gestalten vor, hat erdigen Bruch (14), schreibt, fühlt sich mager an, hängt an der Zunge, ist undurchsichtig, und springt unter dem Hammer in unbestimmteckige, ziemlich stumpfkantige Bruchstücke, ist 1,797 bis 2,657 schwer und besteht nach Kirwan aus 53 Kalkerde, 2 Thonerde, 42 Kohlensäure und 3 Wasser. Zuweilen enthält sie etwas Eisen. Sie kommt in eignen Flötzgebirgen (15) vor, die gewöhnlich mit Feuersteinen abwechseln, oder wenigstens dergleichen Nieren

ren (16) in sich schliesen, bisweilen mit schwachen Thonflötzen abwechseln, häufig gewisse Versteinerungen führen, nur zuweilen etwas Schwefelkies enthalten, übrigens aber metallleer sind.

Die Kreide wird, auser zum Kalkbrennen, auch zum Goldgrunde, zu Schüttgelb und andern Farbenmischungen, zum Kreide- oder Spiegelglas, Fensterkitt, zu feuerbeständigen Schmelzgefäsen, zum Schreiben, Zeichnen, Anstreichen, Putzen metallner Körper, zur Verbessrung nasser Aecker, beim Biere und sogar innerlich als säurebrechendes Mittel u. s. w. verbraucht. Man findet die Kreide in Baiern (im Salzachkreise am Weissenbache bei Abersee *) am Dürrenberge bei der Stadt Hallein an der Salzach 4 St. von Salzb.), auf dem Kreideberge unweit Lüneburg, auf der Insel Candia (sonst Creta), in England (in der Grafsch. Essex u. a. O.), in Frankreich (in Champagne u. a. O., besonders auf der Küste zwischen Dover und Calais), in Pohlen, Russland, auf den Inseln Möen, Rügen, Seeland und Wollin u. s. f.

§. 10.

III. Gattung. Kalkstein.

1. Art. Dichter Kalkstein.

a. Gemeiner dichter Kalkstein, Marmor, Rauchwacke, Kalkwacke, Mehlpatz, Dach- oder

*) Der Abersee heißt auch Wolfgangsee.

Zechstein. Calcareus marmor densum vulgare Wern., chaux carbonatée compacte ou grossiere (Haüy), marmor nobile, florentinum et tardum Linn., calcareus aequabilis Wall., pierre à chaux compacte commune.

Seine Farbe ist rauch-, gelblich-, blaulich-, perl-, grünlich-, röthlich-, aschgrau, zuweilen graulichweiss, graulichschwarz, roth, braun, berg- oder schwärzlichgrün. Oft hat er gefleckte, geaderte, gestreifte, baumförmige und andre Zeichnungen. Er findet sich meist derb, zuweilen in Geschieben (17), durchlöchert, adrig, und in mancherlei fremdartigen äusern Gestalten. Inwendig ist er matt, selten schimmernd, was von Feldspat oder versteinten Conchylien herrührt, im Bruche dicht, meist splittrig, und geht manchmal ins Ebene über, selten ins Unvollkommenmuschlige, äuserst selten ins Schiefrige. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig, gewöhnlich an den Kanten schwach durchscheinend. Er fühlt sich mager und etwas kalt an, ist ziemlich hart, ohne jedoch am Stahle Funken zu geben, spröde und leicht zerbrechlich. Der Strich (18) ist grauweiss. Die spec. Schw. ist 2,700. Die Bestandtheile sind Kalkerde, Kohlensäure, Wasser, und zufällig noch etwas Thonerde und Eisenoxyd. Wenn er einen starken Eisengehalt führt, so ist er oft einer Schmelzung fähig. Er ist sehr häufig anzutreffen und bildet eine eigne Art von Flözgebirgen. Nach dem zunehmenden Verhältnisse

nisse des Thonerdengehaltes verläuft er sich bis in den Mergel. Zuweilen geht er in den körnigen Kalkstein über, und ist öfters mit spätigem Kalksteine durchzogen, oder mit Quarzkörnern, Kiesen und Thonschiefer gemengt. Der Muschelmarmor (Helmintolith), in dem die Muscheln den eigenthümlichen opalartigen Glanz noch besitzen, und der florentiner Ruinenmarmor, mit ruinenförmigen Zeichnungen, sind seltene Abändrungen. Erstrer kommt vorzüglich zu Bleiberg in Kärnthen, letztrer in dem Gebirge Rimago bei Florenz vor. Der gemeine dichte Kalkstein wird gefunden: in den Würtembergischen Gebirgen, in Ungarn (im Herrngrund, bei Nesmühl, Neusohl u. s. f.), in Thüringen (bei Querfurth, Eisleben, Jena, Naumburg u. s. f.), in der Schweitz, im Hessendarmstädtischen (bei Thalitter u. m. O.), in Böhmen, Dänemark, England, Frankreich, Italien, Siberien, Pohlen, Siebenbirgen, in dem Gebirgszuge zwischen Kärnthen und Krain, am Fuße des Harzes, im Koburgischen, in Sachsen (im Neustädter u. a. Kreisen), in Baiern (bei Regelsdorf und Kapfelsberg im Regenkreise *), bei Wellenburg im Regenkreise oberhalb Kehlheim nahe an der Donau, bei Hohenschwangau im Iller-

*) Der Kapfelsberg liefert nicht nur Kalksteine, sondern auch sehr gute Sandsteine, die auf der Donau weit verfahren werden, und woraus die Regensburger Brücke erbaut ist.

lerkreise 1 St. von Füssen *), in eben dem Kreise bei Ettal auf der Strasse von Schongau nach Insbruk, zu Benediktbaiern im Isarkreise zwischen Tölz und Murnau, zu Schlehdorf, zu Langgries im Isarkr. 2 St. oberh. Tölz unw. d. Tyrol. Grenze, zu Tegernsee am Tegernsee im Isarkr., zu Reichenhall im Salzachkr. 4 St. v. Salzb. besonders in dem nahen Lattenberge, zu Auerbach unw. Pegnitz im Mainkr., zu Michelfeld in ebend. Kr. zwischen Pegnitz u. Auerbach, zu Pfaffenhofen im Isarkr. 12 St. v. München, zu Berg im Oberdonaukr., bei Neumark an der Sulze, am Gaisberg und Untersberge unw. Salzburg, zu Adnet am Haunsberge bei Laufen im Salzachkr., übri-

*) Es werden da auch viele Wetzsteine gemacht, und Handel damit getrieben.

Der Gebrauch kommt beim körnigen Kalkst. vor. Unter den hieher gehörigen Marmorsorten zeichnen die Künstler aus: die einfarbigen schönen antiken Sorten: giallo, rosso, verde, nero antico, dann die bunten: von zwei Farben (z. E. pavonazzo, weiss mit rothen Streifen), von drei Farben (z. E. fiorito, weiss, roth und gelb geflammt), von vier Farben (broccatello, gelb, roth, weiss und grau), dann solche mit eingemengten fremden Steinarten (z. E. die ausnehmend schöne Abart von der Insel Tiree, fleischfarb mit eingemengten Körnern von einem grünen hornblendeähnlichen Gestein), und solche mit Petrefakten (als der schon genennte Muschelmarmor, lumacchella). Breschenmarmor ist aus Trümmern von älterm Marmor zusammen cementirt worden.

übrigens noch an vielen Orten des Innkreises und des Mainkreises besond. im ehemaligen Fürstenth. Baireuth.

b. Rundkörnig dichter Kalkstein, Roogenstein, Pfeffer-, Portlands-, Baths-, Kettonstein. Calcareus marmor densum oolithus Wern., chaux carbonatée globiforme (Haüy), stalactites oolithus Wall., oolithe.

Er findet sich braun, bräunlichroth, rauch-, gelblich-, röthlichgrau, derb, auch in wenig veränderten eckigen Stücken, inwendig matt, im Bruche dicht. Er besteht aus sphärischkörnigen abgesonderten Stücken, hat unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke. Die abgesonderten Stücke bestehen öfters aus andern kleinern zusammengehäuft oder konzentrischschaalich zusammengesetzt. Der feinkörnige ausgenommen, der an den Kanten schwach durchscheinend gefunden wird, ist er undurchsichtig. Seine spec. Schw. ist 2,456 bis 2,494 und seine Bestandtheile sind nach Kirwan 90 Theile kohlensaure Kalkerde und 10 Thl. Thonerde mit etwas Eisenoxyd.

Als Baustein ist er der Verwittrung unterworfen. Doch wird damit, z. E. in Braunschweig, gebauet. Der feinkörnige kan als Marmor verarbeitet werden.

Er bricht theils im gemeinen dichten Kalksteine, theils im Sandsteine, kommt in Flötzen, auch streifenweis oder innig mit Sandsteine gemengt, vor und verläuft sich bisweilen in den gemeinen dichten Kalkstein, wenn die feinen abgesonderten

Stücke

Stücke dem Auge nicht mehr erkenntlich sind. Er findet sich im ziegelroder Forste im Waimarischen, im Mansfeldschen, bei Sangershausen, Klosterode, im Bernburgschen, bei Braunschweig (der Nussberg u. m. O.), am Harze (bei Ilsenburg, Blankenburg) in der Schweitz u. m. a. O.

2. Art. Körniger Kalkstein, schuppiger, salinischer, kleinfliesiger, kleinblättriger, körnigblättriger Kalkstein, weisser oder salinischer Marmor, marmorartiger Blätterstein, Blaustein (in Thüringen). Calcareus marmor lamellosum granulare Wern., chaux carbonatée saccharoide (Haüy), marmor rude Linn., calcareus micans et arenaceus Wall.

Er ist am gewöhnlichsten weiss: schnee-, gelblich-, graulich-, selten röthlichweiss, grau, graulich- oder blaulichschwarz, gelb, roth, braun, berg-, lauch-, blaßapfelgrün, mehrentheils einfarbig, auf den Ablösungen bisweilen dendritisch (baumförmig) gezeichnet, kommt nur derb vor, wechselt inwendig vom Glänzenden bis zum Schimmernden, ist im Bruche blättrig, springt unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig, hat körnig abgesonderte Stücke, ist gewöhnlich durchscheinend, und fühlt sich mager und etwas kalt an. Seine spec. Schwere ist 2,707 bis 2,862. Die Bestandtheile des kararischen Marmors sind nach Kirwan 52 Kalkerde, 3 Thonerde, 45 Kohlensäure.

An der Luft ist er, so wie der gemeine dichte, öfters der Verwittrung ausgesetzt. Besonders hat

hat man das von solchem zu fürchten, der schon in den Mergel übergeht, weshalb er als Baustein nicht immer die besten Dienste thut. An einigen Orten braucht man ihn, wenn er in hinlänglich grosen Blöcken oder Platten bricht, zu Treppensteinen, Trögen, Krippen, Brunnenkästen, Thür- und Fenstergewänden, zum Pflastern und Chaussiren der Wege, auch bisweilen statt der Kreide zum Glasmachen. Läßt er sich poliren, so dient er als Marmor zu Statuen, Büsten, Basrelief, zu Säulen, Piedestalen, Kaminen, Tischplatten, Rahmen, Platten, Tafeln, Urnen, Vasen u. s. w. Dazu zeichnen sich der schuppige oder salinische Glanzmarmor und darunter besonders die herrlichen Arten von bianco antico vor allen aber der paro antico aus. Der kararische Marmor ist der marmor lunense der Alten. Der körnige Kalkstein dient vorzüglich, so wie der gemeine dichte, zum Kalkbrennen. Bei denen Eisenerzen, die viel Thon- und Kieselerde und Phosphorsäure enthalten, ist er, so wie der gemeine dichte, der beste Zuschlag (Fluss, Flösse). Den geschwefelten Kupfererzen schadet der Kalkstein beim Schmelzen. Der Gebrauch des Kalkes in der Landwirthschaft zur Verbessrung der Wiesen und gewisser Felder, beim Seifensieden, in der Färberei, Gerberei *) u. s. w. ist bekannt.

Man

*) Von seinem Gebrauche in der Gerberei heiset er auch **Lederkalk**. Auserdem nennt man ihn auch noch **Bitterkalk, Streichkalk**.

Man findet ihn in Ungarn (in der Liptau), Steiermark (Steinbauer, die Schneealpen u. m.) Siebenbirgen, Schweden, Schlesien (Neuwaltersdorf bei Landeck, Reichenstein u. m.) Russland, in den Pyreneen, in Norwegen, Mähren, Sachsen (Memmendorf, Neudorf, Lengenfeld, Krotendorf, Schwarzenberg, Planitz, Maxen, Meissen, Hynichen, Annaberg u. m.), Frankreich, Italien (Karara, Massa, Mailand, am Vesuv u. m.), auf dem Archipel (Insel Paros), in Böhmen (Joachimsthal, im Bunzlauer und Saatzer Kr.) in England, Baiern (im ehemaligen Fürstenthume Bayreuth, bei Waltershof, Dechantsess und Neusorg im Mainkr., im Weixelbachthale in Fusch, im Tschellergraben bei Ramingstein im Salzachkr., unweit Gfrer im Murrwinkel im Lungau im Innkreise, in dem 1 St. von Runding im Regenkr. entfernten Berge Hohenbogen u. a. O.) rc.

Er wird in der Geognosie Urkalkstein, der dichte aber Flötzkalkstein genennt, indem jener Eigenthum der Ur-, dieser der Flötzgebirge (15) ist. Beide gehen im Uebergangskalksteine in einander über. Er führt nur selten (im Uebergangskalksteine) Versteinerungen, ist bisweilen mit Glimmer, Quarz, Horn-, Strahlstein, Asbest, gemeinem Talke, Tremolith, edlem Serpentin u. s. w. gemengt, und bricht häufig mit spätigem Kalksteine, zuweilen mit Kiesen, Magneteisenstein, Blende, Bleiglanz u. s. w.

3. Art.

3. Art. Spätiger Kalkstein, Kalk-, Doppelt-, Würfel-, Schiefer-, Rosen-, Scheiben-, Perlmutter-, Kanonen-, Feder-, isländischer Spat, grosblättriger Kalk-, Doppelt-, Wasser-, kristallisirter Sandstein (zu Fontaineblau), Spatrosen-, Zwecken-, Haardruse, Schweins-, Hunds-, Mäusezähne u. s. w. Calcareus marmor lamellosum spathum Wern., spathum dupplicans s. spath. compactum et calcareum Linn., spathum Wall., chaux carbonatée cristallisée (Haüy), pierre à chaux spateuse.

Seine Farbe ist mehrentheils weiss. Von da verläuft sie sich durchs Graue bis ins Schwarze. Auch findet man ihn grün, gelb, roth, blau, braun. Die weissen und grauen Farben sind mehr Eigenthum der derben spätigen Kalksteine, so wie die übrigen Farben der Kristalle. Am häufigsten findet man diese Art auf das manchfaltigste kristallisirt, (19) zumal rhomboidal oder in linsenförmig plattgedrückten doppelt dreiseitigen Pyramiden (als sogenannter Nagelkopfspat), oder als einfache oder doppelte sechsseitige sehr schmale Pyramiden (sogenannte Schweinszähne) u. s. w. Klare und nicht zu kleine Rhomben stellen die untergelegten Schriftzüge stark verdoppelt dar (Doppeltspat).

Kommt der spätige Kalkst. in Menge und in Begleitung des dichten und körnigen vor, so kan er zum Kalkbrennen benutzt werden. Zuweilen bedient man sich der Drusen zur Verzierung der Grotten- und andrer Wände. Er gibt den besten

und reinsten gebrennten Kalk, und ist zum chemischen Gebrauche selbst den gebrennten Austerschaalen und Krebsaugen vorzuziehen, da diese immer ein feines thierisches Gewebe enthalten (und deswegen auch erst ausgekocht werden müssen).

4. Art. Sintricher Kalkstein, Kalksinter, Tropf-, Rinden-, Beinbruchstein (osteocolla), Stalaktit, Stalagmit, Filtrirmarmor, Mehlstein. Calcareus stalactiticus. C. stalactites, tofus.

a. Fasriger sintricher Kalkstein, Sternspat, Fadenstein. Calc. stalactiticus fibrosus s. radiatus, Stiria fossilis Wall., chaux carbonatée stalactite, coralloide et incrustante (Haüy).

Er ist gewöhnlich schnee-, graulich-, gelblich-, grünlichweiss, seltener span- oder zeisiggrün, gelb, gelblich- oder röthlichbraun, bräunlich- oder pfirschblüthroth, gelblich, rauchgrau, höchst selten himmelblau. Er findet sich selten derb, oft als Ueberzug, krusten- und rindenartig, zackig, knollig, traubig, nierförmig u. s. w. Die Oberfläche ist rauh und drusig, selten glatt. Inwendig ist er schimmernd, theils von Seiden-, theils von Perlmutter-, theils von Glasglanz. Sein Bruch ist fasrig, mehrentheils geradfasrig nach allerlei Richtungen. Seine Bruchstücke sind gewöhnlich keilförmig und splittrig, selten unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist theils unabgesondert, theils hat er abgesonderte Stücke (20), theils gerade, theils fortifikationsartig gebogen, theils

krumm

krumm und concentrischschaalig. Er ist meist durchscheinend und fühlt sich etwas kalt an. Seine spec. Schw. ist 2,325 bis 2,876. Brisson. Bestandtheile nach Bergmann: 64 Kalkerde, 34 Kohlensäure, 2 Wasser. Er kommt sowohl in Ur- als in Flötzgebirgen, vorzüglich in Kalkhöhlen, vor, häufig auch in alten Gruben, wo sich spätiger Kalkst. oder Braunspat auf Gängen oder Kalklager in der Nähe befinden. Bei ihm brechen zuweilen spätiger und körniger Kalkstein, verhärteter Thon, Quarz, Thonschiefer, Blende u. s. w.

Man findet ihn in Böhmen (Katharinaberg u. m.), Hessen (Reichelsdorf u. m.), Kärnthen (Hüttenberg), Sachsen (Schneeberg, Annaberg, Freiberg, Scharfenberg), Oestreich, Baiern (Schwatz, Höllnberg bei Werfen, Dienten im Diententhale, Leogang zw. Salfelden und Lofer an der schwarzen Leo, Werfner-Weng zwischen hohen Gebirgen etwa 2 St. von Werfen geg. d. östr. Städtch. Hallstadt, Wagrain 3 St. von S. Johann im Salzachkr., S. Johann, Schwarzach im Unterdonaukr., Tittmoning im Salzachkr. zw. Laufen u. Burghausen u. m.) u. s. w.

Auser zum Kalkbrennen benutzt man ihn auch als Baustein, auch wol als Marmor.

b. Dichter sintricher Kalkstein, schaaliger Kalkst., Erbsenstein, pisolith. Seine Farbe ist gewöhnlich weiss, auch gelblich, grau u. s. w. Sein Bruch ist eben, auch uneben, ins Splittrige übergehend. In Karlsbad werden kleine Tafeln daraus geschnitten.

c. Tuffartiger sintricher Kalkstein, Toff=, Tuf=, Tuff=, Toph=, Tuphstein, Tuck=stein, Tuxstein, Kalktuff. Er ist gelblichweiss, okergelb, gelblichgrau, wo er sich ins rauch= und aschgraue verliert, nicht selten gelblichbraun, oder okergelb gestreift oder gefleckt, kommt derb, zackig, ästig u. s. w. vor, meist aber als Ueberzug, hat öfters ein poröses Ansehn, indem vegetabilische Theile darinn verweset sind, ist inwendig matt, von splittrigem Bruche, theils uneben von kleinem Korne, hat unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke, ist undurchsichtig, geht ins Zerreibliche über und fühlt sich rauh an. Er verwittert nicht leicht und kan, wo er fest und dicht vorkommt, mit Vortheil als Baustein, sogar beim Wasserbau, gebraucht werden, dient auch zu Pflastersteinen, zum Grottiren und, z. E. in der Gegend von Würzburg, zu Salpeter.

Er kommt theils in ganzen Lagern und Schichten, theils in ungestalteten Massen vor, die theils mit Letten wechseln, und wo öfters der mehr zu Tage liegende ganz in eine zerreibliche gelblichbraune Erde verwittert ist, und mit zunehmender Tiefe immer härter wird. Er gehört zu den neuesten Erzeugnissen der aufgeschwemmten Gebirge, füllt Thäler und Schluchten, am gewöhnlichsten in der Nachbarschaft von Seen und Flüssen, aus, und enthält häufig Flussmuscheln, Theile von Landpflanzen, auch Landthieren.

Man findet ihn in der Gegend von Waimar, Burgtonna, Kleinvorgeln, Kreussen

sen u. s. w., in Böhmen (unweit Karden im Saatz. Kr.), Wiesbaden, Wirtemberg (Kanstadt und Berg unweit Stuttgard) u. a. a. O.

§. 10.

IV. Gattung. Schaumerde, Schaumkalk, Glanzerde, glänzender erdiger Kalk, von gelblich- und grünlichweisser Farbe, zwischen fest und zerreiblich, derb, eingesprengt, inwendig glänzend, undurchsichtig, färbt etwas ab, und ist fast immer zusammengebacken, fühlt sich sanft, seidenartig an, und springt, wenn sie derb ist, in unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke. Sie dient zum Bronziren der Mauern, und zum Ueberziehen der Gipsabdrücke, um ihnen Glanz zu geben. Sie kommt bei Rubitz und in Thüringen (in der Gegend von Eisleben) vor.

§. 11.

V. Gattung. Braunspat, Braunkalk, calcareus spathum brunescens Wern., chaux carbonatée ferrifere (Haüy). Er ist gewöhnlich milch-, graulich-, gelblich-, röthlichweiss, häufig blut-, bräunlichroth. Seine Farben sind nicht luftbeständig, und werden grau, gelblich und schwärzlich. Er ist nicht immer einfarbig, kommt derb, eingesprengt, häufig kristallisirt vor, hat blättrigen Bruch, einen grünlichweissen Strich, und besteht nach Bergmann aus 50 kohlens. Kalkerde, 28 Braunstein, 22 Eisenoxyd. Er gibt einen guten wasserbeständigen Mörtel, und kan also zu Grund-

mauern verwendet werden. Nur darf ihm verhältnissmäsig wenig Sand zugesetzt werden. Er kommt sehr häufig vor, gewöhnlich begleitet von spätigem Kalkst., Quarz, Flussspat, Bleiglanz, Kies u. s. f.

§. 12.

VI. Gattung. Stinkstein, Saustein, stinkender, bituminöser Kalkst. Calc. suillus Wern., bitumen marmoreum foetidum Linn., chaux carb. foetide (Haüy).

Seine Farbe ist graulichschwarz, schwärzlich-, gelblich-, blaulichgrau, schwärzlich-, gelblichbraun, isabell- oder okergelb. Er kommt derb und eingesprengt, zuweilen in Geschieben vor. Innen ist er schimmernd, auch wenig glänzend und matt. Sein Bruch ist theils dicht, theils blättrig. Im ersten Falle nennt ihn Karsten gemeinen, im letztern aber blättrigen Stinkstein. Im Grosen ist er oft schiefrig und heißt dann Stinkschiefer. Der dichte verläuft sich oft entweder durch das Muschliche ins Erdige oder aus dem Splittrigen ins Unebene. Er springt gewöhnlich in scheibenförmige, schiefrige, selten unbestimmteckige Bruchstücke, gibt einen graulichweissen Strich, und, gerieben, einen urinösen, auch knoblauchartigen Geruch, den er im Feuer nebst seiner Farbe verliert, scheint blos den Kalkflötz- und Gipsgebirgen eigen und untergeordnet zu sein, ist im sogenannten Lebersteine mit Gips mehr oder weniger innig gemengt, wodurch er eine graue Farbe und bisweilen ein schönes streifiges Ansehn erhält, enthält

sehr oft Versteinerungen, seltener Pflanzenabdrücke, dient, auser zum Kalkbrennen, zu Werkstücken, Wassertrögen, Platten und Tafeln, zu Marmor u. s. w., besteht nach Kirwan aus 50 Kalkerde, 45 Kohlensäure, etwas Erdöl, manchmal auch Thonerde und Eisenoxyd und findet sich in Böhmen (Slivenetz u. m., in der Prager Gegend), Hessen (Thalitter), Sachsen (Kamsdorf), in der Schweitz, in Thüringen (Frankenhausen, Bottendorf, Sangerhausen, Eisleben, Glücksbrunn, Ilmenau), Baiern (Hürring, Hirschau im Regenkr. 4 St. v. Amberg, Ettal im Illerkr., Miesbach im Isarkr., Bergen im Salzachkr., im Oelingergraben unw. Lauten, in Abtenau an der Lammer im Salzachkr., Blientau bei Werfen, am Passeck im Lungau u. s. f.) u. a. O.

§. 13.

VII. Gattung. Mergel. Ihm ist eine beträchtliche Menge von Thon-, und Kieselerde beigemischt. Der erhärtete Mergel sowohl, als der erdige werden bisweilen auf Kalk benutzt. Er ist aber desto schlechter, jemehr Thonerde darinn enthalten ist. In diesem Verhältnisse darf man ihm auch immer weniger Sand zusetzen. Zum Abputz und Weissen taugt er gar nichts. Am besten wird er zur Verbesserung mancher Aecker benutzt.

Der erdige Mergel ist von Farbe meist gelblichgrau, kommt im zerreiblichen oder wenig festen Zustande in Flötzen oder auch in vertieften Gegenden und in sanft anlaufenden Vorgebirgen

(21) aufgeschwemmt vor, so daß er gleich unter der Dammerde liegt. Sein Ansehn ist matt und erdig, er bricht stumpfkantig, hängt stark an der Zunge, färbt etwas ab, fühlt sich mager und etwas rauh an, zerfällt im Wasser, läßt sich damit aber nur dann, und dennoch schwer, kneten, wenn er viel Thon enthält.

Der erhärtete Mergel, Steinmergel, kommt weiss-, rauch-, und schwärzlichgrau, gelblichweiss, gelblichbraun vor, bricht derb, in mächtigen Flötzen beim Kalk- und Sandstein, führt häufig Versteinerungen, ist inwendig matt, nur auf den Klüften schimmernd, hat dichten — erdigen, splittrigen, schiefrigen, auch wol muschligen — Bruch, ist weich, spröde, leicht zerreiblich und undurchsichtig.

§. 14.

Die Kalksteine werden gewonnen 1) auf Gängen (22), 2) in Flötzen, 3) in Stockwerken, 4) in Seifenwerken, und entweder gebrochen oder mit Pulver auseinander gesprengt (geschossen) oder 5) theils haufenweis, theils zerstreut, mit Erde vermengt, auf oder gleich unter der Erdoberfläche, in Flüssen, Bächen, am Seestrande u. s. w. gefunden. Man nennt sie in diesem Falle Lesesteine z. E. am Ostseestrande, in den Marken, in Pommern, Preussen u. s. w.

Man erhält auch aus Muschelschaalen einen gebrennten Kalk. Dieses findet aber im Grosen nur in den an der See gelegenen oder überhaupt solchen Gegenden Statt, wo sich mäch-

tige Lager von verschütteten, und zum Kalkbrennen tauglichen, Conchylien befinden. Das Brennen derselben geschieht gewöhnlich in offenen Haufen. Ein daraus gebrennter Kalk ist immer unreiner als ein Steinkalk, und ist daher auch nicht so gut. Am wenigsten ist er zum Abputz zu gebrauchen.

§. 15.

Eine ausführliche Abhandlung über Kalköfen gehört nicht hieher. Nur das Nothwendigste und die allgemeinen Grundsätze zur zweckmäsigen Erbauung derselben dürfen nicht übergangen werden.

Man brennt den Kalk theils in Meilern, theils in Oefen. Daß in unsern holzarmen Gegenden die Meilermethode, wo Kalk und Brennmaterialien blos aufgeschlichtet und letztre angebrennt werden, nicht Statt finden kan, bedarf kaum einer Erwähnung. Die Oefen sind theils liegende theils stehende. Erstre sind länger als hoch und überwölbt. An einer Seite ist der Feuerheerd, an der andern der Abzug des Rauches, und die Feuer- und Luftkanäle laufen horizontal. Darinn können, wie in stehenden, Kalk und Ziegel zusammen gebrennt werden, wobei letztre, weil sie weniger Hitze *) erfodern, hinten eingesetzt

*) Es wird nemlich in Ziegelöfen, bei geringerer Feuerung ein weit gröserer Hitzgrad bewirkt, als in den Kalköfen bei gröserer Feuerung, weil hier die Wärme mit dem sich entbindenden Wasser und der Kohlensäure sich

werden. Die besten Oefen sind die bei uns üblichen stehenden, wobei das Feuer beim vertikalen Emporsteigen die zu brennende Waare durchdringt. Hat der Ofen eine solche Einrichtung, daſſ der unten gar gebrennte Kalk von Zeit zu Zeit herausgenommen, und sodann oben wieder roher nachgefüllt wird, so heiſet er ein Stichofen. Diese Oefen sind bei Steinkohlen-, Braunkohlen-, und Torffeuerungen am gewöhnlichsten, da es bei diesen mehr glimmenden als flammenden Brennmaterialien ohnedis besser ist, sie mit dem rohen Kalke schichtweis einzuwerfen, was bei dieser Stichmethode nothwendig ist. Dabei wird an Zeit und Feuerung gewonnen.

Werden in stehenden Oefen Kalk und Ziegelmaterialien zugleich eingesetzt, so kommt erstrer, der die gröseste Hitze erfodert, in den untern Raum. Es werden von Kalksteinen Gewölbe gebildet, worinn das Feuer brennt. Die Widerlager dieser Gewölbe sind ebenfalls von Kalksteinen zusammengesetzt. Auf dieses Gewölbe kommt eine Lage von Kalksteinen und auf diese die Ziegelwaare. Die Steine müssen so eingesetzt werden, daſſ dem Feuer zum Durchgange überall genug Zwischenraum bleibt. Ueberdis werden noch einige besondre Kanäle oder Kamine in bestimmter Ordnung gebaut. Das nemliche gilt beim Einsetzen des Ziegelgutes.

§. 16.

---

sich verbindet und im Gas entweicht. Deswegen darf ein Kalkofen auch nicht so hoch erbaut sein, als ein Ziegelofen, und ein Gewölbe über dem Ofen ist beim Kalk nothwendiger als bei den Ziegeln.

§. 16.

Folgende sind die Haupterfodernisse eines gut erbaueten Ofens.

1. Er muss so hoch sein, dass keine Hitze unnütz verloren geht. Deswegen setzt man gern mit Kalk zugleich Ziegelwaare ein, weil, wenn man nicht eben Stichöfen hat, viel Hitze verloren gehen müsste.

2. Er muss einen guten Luftzug haben, den man durch einen Rost erlangt, dem Rauche Abzug gewähren, und so eingerichtet sein, daß man den Grad der Hitze nach Gefallen dirigiren kan *).

3.

*) Der Rost wird aus Eisen oder gebranntem Thone gemacht. Die eisernen sind kostbar und im Feuer vergänglich, besonders bei Steinkohlenfeuerung. Gegossenes Eisen ist dauerhafter als geschmiedetes. Am vortheilhaftesten ist der in Gilly's Handbuche der Landbauk. angegebene thönerne Rost. Bei Steinkohlen und Torffeuerung sind Roste nothwendiger als bei Holzfeuerung, ja unentbehrlich, weil sonst der Torf und die Steinkohlen nur glimmen, oder doch zu wenig flammen.

Unsre atmosphärische Luft besteht unter andern zum Theil aus Lebensluft (gas oxygène). Diese besteht aus Sauerstoff (oxygene) (23) mit Wärmestoff gemischt. Bei der Verbrennung scheidet sich der Sauerstoff und geht mit den Stoffen des Brennmaterials Verbindungen ein. Der Wärmestoff aber, der vorhin vom Sauerstoffe gebunden war, wird frei (entbunden), und äusert nun erst alle jene Wirkungen, die uns von der Wärme (in hohem Grade Hitze genennt) bekannt sind. Daher ist zur Verbrennung allemal Zutritt der

Luft

3. Unter dem Heerde muß alle sich ansammelnde Feuchtigkeit durch durchgehende, an den Seiten sich öffnende, Kanäle abgeleitet werden. Besonders bei den ersten Bränden im Frühjahre ist der Nutzen einer solchen Anlage bedeutend. Deshalb muss auch der Heerd einige Schuhe hoch über der Erdsohle erhaben liegen.

4. Die Materialien, woraus der Ofen erbaut wird, müssen so wenig als möglich wärmeraubend sein (25). Gebrennte Ziegeln sind sehr zweckmäsig. Deshalb dürfen auch die Umfangsmauern nicht stärker sein, als gerade die Festigkeit erfodert *), wo-

Luft nöthig, weil auserdem blos Verkohlung Statt finden kan. Je häufiger die Luft zutritt, desto schneller geht die Verbrennung vor sich. Bei dieser Verbrennung, die eigentlich immer nur auf der Oberfläche des Brennmaterials vor sich geht, während die innern Theile immer nur erst verkohlt werden, entwickeln sich Dünste und Gasarten. Die sichtbaren Dünste sind der Rauch. Mehrere Bestandtheile des Rauches: das hydrogène (der Wasserstoff) (24) und das brandige Oel, sind brennbar und bilden die Flamme. Je mehr nun freie Luft zutritt, desto mehr Wasserstoff und brandiges Oel wird verbrennt, desto stärker wird die Flamme, und desto mehr entwickelt sich freie Wärme. Dass das durch einen Rost besser erreicht wird, ist leicht begreiflich, da dabei die Luft in einem starken Strome mitten durch die Brennmaterialien und den zur Flamme zu entzündenden Rauch durchgeht.

*) Wenn dieser Satz nicht allgemein wahr ist, so ist hier der Ort nicht, die Theorie darüber zu geben. Ich verweise den, der sich hierüber genau unterrichten will, auf

durch zugleich unnöthige Baukosten erspart werden. Aus gleichem Grunde müssen auch die Umfangsmauern in ihrem Umfange, im Vergleiche mit dem Quadratinhalte des Querschnittes, so wenig als nur möglich betragen. Unter allen Querschnitten ist es bekanntlich der Kreis, der mit dem kleinsten Umfange die gröseste Fläche einschlieset. Da eingeschlossene Luft ein schlechter Wärmeleiter, freie Luft aber sehr wärmeraubend ist, so hat man vorgeschlagen, um die Umfangswände gleichsam noch einen Mantel in einiger Entfernung aufzumauern, und diesen Zwischenraum oben zu schliesen.

§. 17.

Beim Brennen sind folgende Hauptregeln zu merken:

1. Die Steine müssen vor dem Einsetzen (Einkarren) möglichst ausgetrocknet sein — ihr fühlbares freies Wasser verloren haben.

2.

---

auf die physikal.- mathem. Abhandl. über Gegenst. der Wärmelehre u. s. w. von Langsdorf. Darinn wird gezeigt, dass, nach eingetretenem Beharrungsstande in der Abführung der Wärme, die, eine dünne Steinmasse umgebende, Luft mehr Wärmetheile rauben kan, als dieses bei einer dickern Masse geschieht. Langsdorf gibt daher, bei Feuerungen die eine hinlängliche Zeit dauern, vollen aus einer dicken Masse bestehenden Heerden den Vorzug vor unterwölbten hohlen. Da bei den Kalköfen schon die Festigkeit eine ziemliche Dicke der Mauern erfodert, so glaubte ich bei dem gewöhnlichen Satze stehen bleiben, und auf die gründlichere Theorie hierüber nur verweisen zu können.

2. Sie dürfen nicht in zu grosen Stücken eingesetzt werden. Immer aber müssen die grösesten Stücke unten zu liegen kommen, weil sie zum Garbrennen die gröseste Hitze erfodern.

3. Die ersten 24 Stunden hindurch muss nur sehr langsam gefeuert (das sogenannte Rauch- oder Schmauchfeuer unterhalten) werden, bis der dicke Rauch sich verliert. Hierauf wird immer stärker gefeuert (das Glut- oder Flakkerfeuer geschürt), bis endlich eine Stunde wenigstens Weissglühehitze gegeben wird. Nach dem dicken Rauche brechen rothe, violette, blaue und endlich, mit dem Eintreten der Gare, weisse Flammen hervor. Ueber die Dauer der Roth- oder Weissglühitze lassen sich keine ganz genauen Vorschriften geben, weil sie von der Beschaffenheit der Kalksteine selbst sehr abhängt. Durch Versuche und Erfahrung muss man die vortheilhaftesten Hitzgrade und Hitzzeiten ausmitteln. Zulezt werden alle Oeffnungen des Ofens geschlossen, bis er sich so weit abgekühlt hat, dass man auskarren kan.

4. Der Kalk darf nicht todgebrennt werden (26).

5. Durch angebrachte Rauch- und Feuerzüge muss man die Hitze gehörig dirigiren, was die Erfahrung an die Hand geben muss.

6. Gut wird es in Rücksicht der Brennmaterialersparung sein, wenn man den Ofen nach dem Auskarren sich nicht weiter abkühlen, sondern wenn man sogleich wieder einkarren lässt.

§. 18.

Im allgemeinen kan angenommen werden, dass ein gar gebrennter Kalkstein von seinem ersten Gewichte $\frac{9}{20}$ verloren haben muss. Dabei verliert er von seinem cubischen Inhalte nichts. Das ist aber begreiflich nicht als unabänderliche Norm anzunehmen, denn ein Kalkstein wird desto weniger von seinem Gewichte verlieren, je mehr er fremde feuerbeständige Theile hat. Er wird aber immer auch um so schlechter sein.

Die Güte des Kalksteins steht nicht im Verhältniss mit der Härte des rohen Steins, woraus er gebrennt wird, wie viele Empiriker glauben. Die Härte des Steins kan von beigemischter Kiesel- und Thonerde herkommen. Dann ist er desto schlechter, fodert aber bei grösserer Härte desto mehr Brandmaterial, um gar zu brennen.

Ein gut gebrennter Kalk muss sich im Wasser schnell ganz löschen — sich zu einen Brei damit vereinigen. Mit einer Säure (Kohlensäure ausgenommen) übergossen, darf er nicht mehr aufbrausen, weil er in diesem Falle noch Kohlensäure enthalten, und also nicht völlig gar gebrennt sein würde.

§. 19.

Der gebrennte Kalk zieht aus der Atmosphäre Feuchtigkeit und dann auch Kohlensäure an, und nähert sich so wieder seinem vorigen rohen Zustande. Daher muß man ihn vor dem Verbrauche vor feuchte Luft möglichst bewahren, und

bei

bei freier Wahl muss man den frisch gebrennten vorziehen. Er muss bei Zeiten gelöscht und in Gruben aufbewahrt werden. Kan dieses aber nicht Statt finden, soll er weit transportirt werden, so kan er zu sogenanntem Staubkalk, (Mehlkalk) gelöscht und in dichte Tonnen eingepackt werden. Dieses Löschen geschieht so, dass man den Kalk in Körbe fasset, diese damit unter Wasser taucht, und, so bald dieses auf der Oberfläche zu kochen anfängt, ihn in andre Behältnisse schüttet, wo er mit Erhitzung zu Pulver zerfällt.

Auch das Einpacken in Tonnen wird es nicht ganz verhüten, dass der Kalk noch Feuchtigkeit und Kohlensäure anziehe. Forster sagt in seiner Schrift über Kalk und Mörtel: „Wenn man „2 Pfund guten gebrannten Kalch (der sich bis „auf $\frac{11}{20}$ seiner Schwere im Brennen vermin„dert hat)

„1) in einem bedeckten Orte, den aber die „Luft durchstreichen kan, offen hinlegt,

„2) oder legt man ihn auch offen in ein „trocknes Zimmer,

„3) oder setzt man ihn in einen, mit ei„nem Deckel versehenen Kasten, in ein trocknes „Zimmer;

„so ziehen die ersten 2 Pf. in 21 Tagen 1 Pf. „1½ Quentch. Wasser und Luftsäure (Kohlensäure) „wieder an sich; die 2ten 2 Pf. wiegen 3 Pf. „1 Quentch., und die dritten 2 Pf. (wiegen) 2 Pf. „14 Loth."

Es

„Es ist also das gemeine Vorurtheil aller „Maurer, Bauherrn und Kalkhändler, dass es „genug sei, den Kalch vor der Feuchtigkeit und „den Regen zu bewahren, hierdurch hinlänglich „widerlegt.“

Ein solcher Kalk, der Feuchtigkeit und Luftsäure angezogen hat, heiset abgestandner. Besser würde es sein, die Tonnen zu pichen.

§. 20.

Am allerbesten ist es, wie schon gesagt, den frischgebrennten Kalk sogleich zu löschen und in Gruben aufzubewahren. Dieses Löschen geschieht in sogenannten Sümpfen (Truhen, Löschbänken, Kalkkästen, Mörtel- oder Speisepfannen) — aus Brettern verfertigten, 15 bis 18 Zoll hohen, viereckigen oder länglichen Kästen. Darinn wird der Kalk mit Wasser übergossen, worauf er unter starker Erhitzung zerfällt, und endlich, unter beständigem Umrühren, zu Brei wird. Diese Sümpfe haben in der einen Wand eine Oeffnung mit einem Schieber. Ist der Kalk vollkommen gelöscht, so wird er durch diese Oeffnung in die Grube gelassen. *)

Man

*) Beim Löschen des Kalkes geht das Wasser aus seinem flüssigen Zustande in einen festen über — es wird vom Kalke gebunden. — Da nun zum Flüssigsein Wärmestoff im gebundnen Zustande gehörte, so wird der Wärmestoff des Wassers, das nunmehr sei-

Man hat dahin zu sehen, dass die Steine nicht auf einmal mit zu viel Wasser überschüttet werden. Sind diese flach aus einander gelegt, so wird erst nur so viel Wasser darauf gesprengt, dass sie zu zerfallen anfangen. Dann werden sie, unter Zugabe von Wasser, mit der Kalkhacke immer klärer gestosen, und nun erst wird die nöthige Quantität Wasser vollends zugesetzt. Dabei muss beständig und so lange gerührt werden, bis keine Klümpchen mehr in der Masse enthalten sind. Dieses wird aber nur denn möglich werden, wenn der Kalk vollkommen durchgebrennt, nicht abgestanden ist, und keine fremden unauflöslichen Theile enthält. Ein solcher Kalk sollte aber immer von den unauflöslichen Theilen, wovon auch diese herrühren mögen, durch ein hinlänglich klares Sieb gereinigt werden, wobei, um die Gesundheit der Arbeiter zu schonen, folgende Vorrichtung zu gebrauchen ist.

Das Sieb ist auf einem passenden Unterbehälter im Kreise um seinen festen Mittelpunkt beweglich. So kan von dem durchfallenden Pulver nichts verstäuben. Diese Einrichtung ist so leicht, und diese Anweisung von selbst so verständlich, dass es weiter keiner nähern Beschreibung bedarf. Auf dem Siebe selbst aber ist eine Decke, die ringsum an den Oberrand befestigt ist, in der Mit-

---

seinerseits vom Kalke gebunden wird, frei, (entbunden) und so entsteht der hohe Grad von Erhitzung. Mehreres hierüber (27).

Mitte aber, nachdem das Kalkpulver hineingekommen ist, sich durch einen Zug wie ein Beutel schlieset, so dass da weiter nichts verstäuben kan. Durch eine Handhabe wird das Sieb auf dem Unterbehälter im Kreise, oder in wiederkehrenden Bögen, um seinen festen Mittelpunkt schnell bewegt, bis alles Kalkpulver durchgefallen und die unauflöslichen gröbern Theile allein zurückgeblieben sind. Die Vorrichtung ist nicht kostbar, die Mühe gering, der Nutzen aber beträchtlich, desto beträchtlicher, je mehr der Kalk solche schädliche grobe Theile enthält. Man kan diese abgeschiedenen Theile noch einmal mit Wasser übergiesen, und, wenn noch etwas aufgelöset wird, dieses benutzen.

§. 21.

Man findet häufig den Vorschlag, den Kalk verdeckt zu löschen, wobei die Dämpfe zusammengehalten und der Kalk bindender werden soll. Da der ganze Proces nichts als eine Vereinigung des Wassers mit dem Kalke zu sein scheint, so ist nicht ganz abzusehen, was dabei gewonnen wird. Der Grund liese sich anführen, dass durch das Zusammenhalten der Wärme die Auflösung des Kalks beschleunigt würde. Da die sich entwickelnden Dämpfe den Arbeitern sehr schädlich sind, so wäre vielleicht eine zweite Ursache da, warum man das verdeckte Löschen vorzuziehen hätte, nur müsste es nicht auf Unkosten des höchst nöthigen fleisigen Bearbeitens geschehen. Man verfährt dabei auf doppelte Art:

1. Man löscht den Kalk in verdeckten Kästen, worein durch einen Schieber das Wasser zugegossen wird. Nachdem alles kalt ist, wird der Kasten geöffnet und alles wohl gerührt, das Unaufgelösete aber zurückgenommen.

2. Man macht sich eine ebene feste Unterlage, bringt darauf den Kalk, etwa 3' hoch geschichtet, bedeckt diesen oben und an den Seiten 2 bis 3' dick mit Sand, und schüttet auf diesen das Löschwasser. Risse, die entstehen, müssen sogleich wieder zugemacht werden.

§. 22.

Beim Löschen kan man in Ansehnng der Quantität des Wassers zweierlei Fehler begehen. Man kan den Kalk verbrennen, (man kan zu wenig Wasser nehmen, so dass nicht aller Kalk gelöscht und aufgelöset werden kan), oder man kan ihn ersäufen, (man kan zu viel Wasser nehmen, wobei die Kalktheilchen sich selbst zu sehr von einander entfernen, und ihren Zusammenhang verlieren) *). Dadurch verliert offenbar die Güte des Kalks, indem er nachher, wenn er sogleich verarbeitet wird, im Mörtel nicht in der gehörigen Ordnung erhärten kan. Um aber den Kalk zu sättigen, muss er nach einer empirischen Regel in einem Gefäse, wenn dieses etwas angestosen wird, eine horizontale Oberfläche annehmen. Man rechnet dabei auf 1 Pf. Kalk circa $2\frac{1}{3}$ Pf. Wasser.

Die

*) Ueber die Schädlichkeit des Ersäufens wird sich unten die Ansicht noch erweitern.

Die Zunahme des gelöschten Kalkes am kubischen Inhalte und am Gewichte, im Vergleiche mit seinem vorigen Zustande, heiset sein Gedeihen. Je reiner und je besser gebrennt ein Kalk ist, desto mehr wird er beim Löschen gedeihen.

§. 23.

Das Einsammeln des gelöschten Kalkes in Gruben heiset das Einsumpfen. Die Kalkgruben müssen wasserdicht sein. Sie werden auf dem Boden und nöthigenfalls auf den Seiten, hinter Brettern, mit Letten ausgestampft. Sollen sie auf längere Zeit dienen, so ist es öfters nöthig, sie auszumauern, wo sie denn auch nöthigenfalls hinter den Mauern mit Letten verwahrt werden. Offen würde sich der Kalk von der Oberfläche aus durch Kohlensäure aus der Luft erhärten. Er würde dabei Risse bekommen, wodurch die schädlichen Wirkungen der Witterung sich auch im Innern verbreiten würden. Der Kalk wird deshalb, nachdem er jedoch einige Tage unbedeckt geblieben war, damit er sich mehr setzen, und das überflüssige Wasser in die Höhe treten konnte, das dann abzuleiten ist, einige Schuhe hoch mit Sand, der hernach zum Mörtel gleich angewendet werden kan, überschüttet. Ehe aber der Sand aufgeschüttet wird, wird der Kalk mit Brettern bedeckt. Nach dem Aufschütten des Sandes wird über der Grube, zur Abhaltung des Regens, eine Bedachung angebracht. Beim Verbrauche muss der Kalk horizontal abgehoben werden, um die Ober-

fläche wieder regelmäsig mit Sand überschütten zu können.

In der Grube können sich kleinere, nicht völlig gelöschte Parcelen, noch auflösen. Der frischgelöschte Kalk, der anfänglich ein griesartiges Ansehn hat, muss dann, wenn die kleinsten Theilchen des Kalks von den kleinsten Wassertheilchen aufgeschlossen und in sich aufgenommen worden sind, auf dem Schnitte ein speckartiges Ansehn bekommen. Dadurch wird seine Güte erhöht, und jeder Kalk sollte vor dem Gebrauche so wenigstens einige Monate aufbewahrt werden. Beim Vermauern ist dieser Vortheil von geringerer Bedeutung als beim Abputz, wo beim frischgelöschten Kalke die Stellen, wo sich solche unaufgelöset gewesene Parcelen nachlöschen, löcherig werden. Bei einem reinen gut gebrennten Kalk ist dieses Aufbewahren, um eine grösere Güte zu erreichen, in dieser Hinsicht, *) auch weniger nothwendig, als bei einem schlecht gebrennten.

§. 24.

Reines Wasser ist ohne Farbe, Geschmack und Geruch. Es gefriert bei 32° Fahrenh., oder 0° Reaum., und siedet bei 212° Fahrenh., oder 80° Reaum. (28). Man findet es in der Natur nie rein. Das Quellwasser enthält Kohlensäure, und da-

---

*) Weiter unten wird sich aber darüber eine ganz neue Ansicht eröffnen.

dadurch rohen Kalk *) aufgelöset, auch wohl Selenit (Gips). Einige Quellwässer enthalten Salze, und durch deren Vermittlung (29) noch andre Substanzen aufgelöset (Mineralwässer, Salzsoolen). Das reinste natürliche Wasser ist das Regen-, Schnee-, und Hagelwasser. Es hat am wenigsten Kohlensäure. Darauf folgt das Flusswasser, das wegen beständiger Berührung mit der Atmosphäre, und in der Regel höhern Temperatur, **) weniger Kohlensäure enthält als das Quellwasser. Es hat aber allerlei verwesete Pflanzen- und animalische (thierische) Theile aufgelöset. Zum Löschen des Kalkes muss das reinste, von Kohlen-

 säure

*) Reines, von Kohlensäure befreietes, Wasser löset nur ätzenden, aber keinen milden (rohen) Kalk auf, so wie kohlensaures Wasser keinen ätzenden, sondern nur rohen Kalk auflöset. Ein rheinl. Kub. fus Wasser wiegt 66 Berl. Pf. oder 2112 Lothe. Da dem Gewichte nach 680 Theile Wasser einen Theil Kalk auflösen, so werden in einem K. fus reinen Wasser 3 Loth milder Kalk aufgelöset.

**) Je geringer die Temperatur des Wassers ist, desto mehr Kohlensäure enthält es in der Natur, und kan es überhaupt annehmen, und umgekehrt. Allein beim Sieden nicht allein, sondern auch beim Gefrieren verliert es die enthaltene Kohlensäure ganz. Die Kohlensäure entweicht dabei als Luft. Werden solche Luftblasen beim Gefrieren eingeschlossen, indem sie nicht schnell genug entweichen können, so ist es leicht begreiflich, wie Eis sich in einen grösern Raum ausdehnen, und specifisch leichter als Wasser werden, und also auf demselben schwimmen muss.

säure am mehresten freie genommen werden. Das Regenwasser steht oben an, dann folgt in der Brauchbarkeit das Flusswasser. Das Quellwasser ist das schlechteste. Beim Fluss- und Quellwasser ist wieder das frischeste oder härteste das untauglichste. Wird ein solches Säure enthaltendes Wasser zum Löschen genommen, so verbindet sich die Säure mit dem gebrennten Kalke zu rohem Kalke, und es entsteht der nemliche Nachtheil, als wenn der Kalk nicht völlig gar gebrennt wäre.

Verdünnt man gelöschten Kalk durch Wasser so, dass er das Ansehn von Milch bekommt, so heiset diese Substanz Kalkmilch. In ihr ist der sichtbare Kalk blos gemengt, der bei gehöriger Ruhe niederfällt, und eine klare Auflösung zurücklässt, die aus reinem Wasser *) mit aufgelöseten ätzen-

*) Forster gibt (im Auszuge) für die Ausübung folgende Anweisung: Da die weichsten, geschmacklosesten Wasser nicht ohne Säure, besonders Luftsäure (Kohlensäure) sind, so muss man diese daraus vertreiben. Zu dem Ende fülle man ein Fass mit Wasser, lege in ein klares Sieb guten ungelöschten Kalk, tauche es dann so oft und so lange in das Wasserfass, als sich Kalk auflösen und mit dem Wasser mischen will. Der übrige unaufgelösete Kalk wird aus dem Siebe weggeworfen. Jedes Quart (Maas) Wasser löset etwa 2 Loth Kalk auf. Das so erhaltene Kalkwasser lässet man wohl zugedeckt stehen, bis es sich ganz klar gesetzt hat. Man muss die auf dem Wasser schwimmende Kalkhaut nicht beunruhigen und zerstören, denn sie hält das Eindringen einer neuen Portion von Luftsäure

ätzenden Kalke bestehet, indem die vorher darin gewesene Säure durch den präcipitirten (niedergeschlagenen) Kalk gebunden wurde. Diese klare Auflösung heiset Kalkwasser. Wird dieses in freier atmosphärischer Luft unbedeckt hingestellt, so entsteht auf der Oberfläche ein kristallinisches Häutchen, der Kalkrahm, das beim Zunehmen zu Boden sinkt, und einem neuen Häutchen Platz macht, bis aus dem Wasser aller aufgelöset gewesene Kalk abgeschieden ist. Der abgeschiedene Kalk ist roher, und also im reinen Wasser unauflöslich. Er muss sich deshalb ausscheiden. Er wird aber nach und nach wieder aufgelöset, wenn ferner das Wasser aus der Atmosphäre Kohlensäure einsaugt, oder wenn man sie ihm auf eine andre Art zusetzt. Diese Auflösung hat aber nicht die Eigenschaften des Kalkwassers. Erhöht man die Temperatur, so verliert das Wasser wieder Kohlensäure, und der rohe Kalk fängt wieder an, sich auszuscheiden. Hieraus erklärt sich, wie Quell- und Brunnenwasser, auch manche Gesundbrunnen, rohen Kalk aufgelöset enthalten und absetzen können. Der in den Wasserkesseln niedergeschlagene Pfannen- oder Wasserstein ist nichts anders, als solcher rohe

---

säure ab. In dem Fasse müssen in verschiedenen Höhen hölzerne Krahne (Hähne) angebracht sein, wodurch man das klare Kalkwasser abzapft. Man gebraucht es, den Kalk zu löschen, den Mörtel damit zu machen, und alle die Oerter, wo der Mörtel angewendet werden soll, damit nass zu machen, wodurch das Binden des Mörtels ungemein befördert wird.

Kalk, und wird im gemeinen Leben fälschlich Salpeter genennt.

§. 25.

Wird der gelöschte Kalk der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so zieht er, so wie das überflüssige Wasser verdunstet, aus derselben einen Bestandtheil, das kohlensaure Gas, an sich. Durch den Hinzutritt dieses Gases und vielleicht noch andrer Ursachen, als der Elektrizität ꝛc., kristallisirt sich das übrige Wasser, und alles erhärtet und nähert sich dem vorigen Steinzustand. Dabei schwindet die Masse, (nimmt sie einen kleinern Raum ein, als vor der Erhärtung). Wäre das nicht, so könnte man geradezu Flächen, mit denen der Kalk cohärirt oder bindet, damit zusammen kitten. Es treten zwei Fälle ein: der Kalk bindet entweder stärker in sich selbst, als mit den zu kittenden Flächen, oder umgekehrt, er cohärirt (bindet) stärker mit diesen Flächen, als in sich selbst (in seinen Theilen unter sich). Im ersten Falle wird er sich beim Erhärten von den Flächen losreisen, im zweiten Falle aber wird er Risse in sich bekommen, und in keinem Falle wird er eine vollkommne Bindung gewähren. Durch die entstandenen Zwischenräume kan Feuchtigkeit aus der Luft eindringen, wodurch der Zusammenhang noch mehr aufgehoben wird. Auch würde bei einer Mauer dieses Schwinden ungleich erfolgen. Die Steine würden sich, und zwar ungleich, bald senken und es müssten mechanisch von neuem Risse und Borste entstehen.

Dar-

Daraus geht hervor, dass der gelöschte Kalk nicht geradezu zur Verbindung der Steine gebraucht werden könne.

§ 26.

Werden der Kalkmasse kleine harte Körper (Sandkörner) zugesetzt, so braucht man zu einem bestimmten Volumen (kubischen Inhalte) weniger Kalk und die absolute Gröse des Schwindens wird kleiner in dem Verhältnisse, als der Kalkbedarf durch die Körner verringert wird. Eine solche Vermengung von gelöschtem Kalke und harten Körnern heiset Mörtel, Mauerspeise, Mauerkalk ꝛc. Die zugesetzten Körner haben Zwischenräume, die durch den zugesetzten Kalk ausgefüllt werden sollen. Wir haben dabei folgende mögliche Fälle zu unterscheiden:

I. Diese Zwischenräume der Körner werden nicht ganz ausgefüllt, oder

II. sie werden akkurat ausgefüllt, (der zugesetzte Kalk beträgt nicht mehr und nicht weniger als diese Zwischenräume) oder

III. sie werden überfüllt (der zugesetzte Kalk beträgt mehr, als die vorhandenen Zwischenräume).

In allen diesen drei nur möglichen Fällen wird vorausgesetzt, dass Kalk und Körner aufs vollkommenste und gleichmäsigste mit einander gemengt sind. Dann ist zu unterscheiden:

1) der Fall, wo der Kalk als gelöschter noch unerhärteter erst zugesetzt wurde, wo er also erst erhärten und schwinden muss,

2)

2) der Fall, wo der Kalk schon geschwunden, wo er also schon als erhärtet betrachtet wird.

Es fragt sich nun welches von den drei in I. II. und III. angegebenen Verhältnissen ist das beste, und in welchem in 1. und 2. angegebenen Falle? Das Schwinden kan Statt finden.

a) entweder blos in den Zwischenräumen, nicht aber in der ganzen Masse,

b) oder auch im ganzen Volumen (dem ganzen Masseumfang).

Wir wollen nun zuerst das Verhältniss in I. nehmen, wo die Zwischenräume nicht ganz mit Kalk ausgefüllt sind. Hier wird blos der in a. gegebene Fall eintreten, es wird nur in den Zwischenräumen ein Schwinden Statt finden. Die ganze Masse kan nicht schwinden, da die Körner sich schon allenthalben berühren. Es wird das aber einen schlechten Mörtel geben. Denn wenn schon vorher die Körner nicht durch eine vollkommne Ausfüllung zu einer vollkommen continuirlichen, (vollen, stetigen, ununterbrochenen) Masse verbunden waren, so wird durch das noch eintretende Schwinden das noch weniger der Fall sein können. Einen solchen Mörtel nennen wir einen zu magern. Er schwindet im Ganzen nicht, hat aber keinen gehörigen Zusammenhang.

Nun wollen wir das Verhältniss in II. nehmen, wo die Zwischenräume der Körner akkurat ausgefüllt werden. Dieser Mörtel bildet so eine continuirliche Masse. In Ansehung des Schwindens wird ebenfalls der in a. bemerkte Fall eintre-

treten, die Masse wird in ihrem ganzen Umfange nicht schwinden, aber wohl in den Zwischenräumen wird Schwinden Statt finden. Dadurch wird die Verbindung in sich etwas aufgehoben, aber weniger als vorhin bei dem zu magern Mörtel. Je kleiner die Zwischenräume des Sandes sind, desto weniger wird dieses Schwinden betrogen. Nicht allein daraus, sondern auch deswegen, weil klärerer Sand weniger Zwischenräume hat, als gröberer, geht hervor, dass in dieser Hinsicht klärerer Sand besser ist, als gröberer.

Der Fall in III., wo die Zwischenräume mit Kalk überfüllt sind, zerfällt wieder in zwei Fälle. Es kan nemlich diese Ueberfüllung

1) akkurat so viel betragen, dass nach dem Schwinden oder Erhärten die Zwischenräume akkurat ausgefüllt bleiben. Ein solcher Mörtel hat offenbar in sich die allervollkommenste Bindung. Nur tritt der in b. gegebene Fall ein, dass dabei die Masse im Ganzen schwindet, und zwar um so viel, als eben die Ueberfüllung betrug, und es muss dabei der Mörtel entweder in sich, oder von den zu kittenden Steinen reisen.

2) Kan die Ueberfüllung noch mehr betragen. Der zulezt erwähnte Nachtheil wird dann noch bedeutender, die Masse schwindet im Ganzen noch mehr. Einen solchen Mörtel nennen wir einen zu fetten.

§ 27.

Hiermit sind die wahren Grundsäze, worauf es bei der Vermengung des Kalkes mit Sande an-

ankommt, vollständig entwickelt, und der ganze Haufe empirischer, gleichsam ertappter, Angaben und Recepte, die man hat, fällt weg. Der Baumeister hat nichts nöthig, als nur die Zwischenräume seines Sandes, den er verwenden will, zu untersuchen. Das kan vorläufig dadurch geschehen, dass man auf angefeuchteten Sand in einem Gefäse von bestimmtem Inhalte Wasser gieset, so lange, bis dieses mit der Oberfläche gleich steht. Misset man nun das wieder abgegossene Wasser für sich, so hat man die Gröse der Zwischenräume.

Daß man für das beste Verhältniss akkurat die Zwischenräume ausfüllen müsse, ist klar. Nur entsteht die Frage: muss der Kalk beim Beimengen, oder erst, wenn er erhärtet ist, akkurat die Zwischenräume ausfüllen? In beiden Fällen bleiben wir von der Vollkommenheit zurück, jedesmal entsteht ein unvermeidlicher Nachtheil, und es kan sich nur fragen, welches der kleinste sei, der, dass die ganze Masse noch um etwas schwinde, oder der, dass in den Zwischenräumen noch ein verhältnissmäsig geringes Schwinden Statt findet.

Der leztre Fall scheint am wenigsten nachtheilig zu sein. Denn dabei können durchaus keine Risse entstehen, das Schwinden ist auf alle Zwischenräume gleichmäsig vertheilt, kan im Verhältniss ihrer Gröse nur äuserst wenig betragen, und die Theile können dabei so nahe bleiben, dass ihre gegenseitige Attraktion vielleicht noch in Wirksamkeit bleibt, da hingegen im ersten Falle zwar in sich eine vollständige Bindung Statt findet, an ein-

einzelnen Stellen aber, entweder im Mörtel selbst, oder an den zu kittenden Steinflächen, dieser Zusammenhang ganz aufgehoben werden muss, und Risse und Brüche unvermeidlich sind.

Hierbei muss der überwiegende Vortheil eines alten, lange in der Grube gut aufbewahrten Kalks gegen den frischgelöschten sogleich in die Augen fallen. Die oben gegebenen Gründe, die nur allein die Baumeister bis jetzt in Erwägung zogen, sind es also bei weiten nicht allein, die ihm seinen Vorzug unstreitig machen, sondern ganz vorzüglich der Umstand, dass er in der Grube sein überflüssiges Wasser bereits verloren hat, und nur noch so viel enthält, als zur Kristallisation nöthig ist. Weil er durch Ausdünstung sich schon zusammengesetzt hat, und bei der Kristallisation nicht mehr oder nur wenig schwindet, so wird er auch, wenn er in unserm Verhältnisse zugesetzt wird, nicht mehr, oder nur wenig schwinden, und also in sich den höchstmöglichen Grad vollkommner Bindung erhalten.

Hiesiger Erfahrung zu Folge setzt sich ein frischgelöschter Kalk um $\frac{2}{7}$ seines Volumens. Verbindet man diese Erfahrung mit obigem Grundsatze, so sieht man nichts als Nachtheil, wenn man einen gelöschten Kalk frisch verarbeitet, und im Gegentheil nichts als Vortheil.

Die noch grösern Nachtheile eines sogenannten ersäuften Kalks erläutern sich hieraus noch mehr, als aus dem, was oben darüber gesagt werden konnte.

§. 28.

§. 28.

Vernünftige Mauermeister, bei denen Ehre wirksamer ist, als Habsucht, werden nun künftig mehr als bis jetzt auf das Anlegen von Kalkgruben bedacht sein. Aber auch von Häusserbesitzern, die öfters bauen, lässt sich das erwarten. Polizeibehörden sollten den Kalk nicht mehr trocken, sondern nur gelöscht aus Gruben verkaufen lassen. Dabei gehen auser dem eben genannten noch folgende Vortheile hervor:

1) Weil aller frischgebrennte Kalk am ergiebigsten ist, so werden die Kalkbrenner eignen Vortheils wegen den Kalk löschen, so bald er aus dem Ofen kommt.

2) Weil das Löschen mehr ins Grose geht, so braucht ein Kalkbrenner die Umstände wegen des Reinigens des Wassers und des Kalkes weniger zu scheuen, als es sich im Kleinern erwarten lässt.

3) Wird das Publicum nicht mehr durch gewisse Handgriffe beim Einmessen betrogen. Aus der Grube darf der Kalk nicht eher verkauft werden, bis er wenigstens ein Jahr gelegen, und sich also vollkommen gesetzt hat. Für die solide Sicherung sorgt der Kalkbrenner von selbst.

§. 29.

Noch ist es aus einem zweiten Grunde vortheilhaft, den Kalk mit harten Körnern, mit denen er cohärirt, zu vermischen. Unter übrigens ganz gleichen Umständen nemlich wird in demsel-

ben

ben Verhältnisse eine grösere Kraft dazu gehören, um die Cohäsion des Kalkes aufzuheben, in welchem die Bruchfläche, in der dieses geschieht, gröser wird. Es wird aber die Bruchfläche nicht nur durch den äusern Umriss bestimmt, sondern auch durch die verschiedenen Erhabenheiten im Innern dieses Umrisses der Bruchfläche. Je rauher und höckriger, bei einerlei Umriss, die Bruchfläche ist, desto gröser wird natürlich ihr Flächeninhalt sein, der bei einem ganz ebenen Bruche ein Kleinstes sein würde, wozu aber die Seitenflächen der Höcker und Erhabenheiten gerechnet werden müssen. Da nun die Bruchfläche bei einem Mörtel mit Sande gröser sein wird, als beim Kalke ohne Sand, so wird bei ersterm eine grösere Kraft zum Bruche erfodert, als bei letzterm, wenn nur nicht die Cohäsion des Kalkes mit dem Korne in dem Verhältnisse zur Cohäsion in sich selbst geringer wird.

§. 30.

Die dem Kalke beizumengenden Körner müssen mit ihm, wie schon bemerkt ist, auf dem nassen Wege so verwand sein, dass sie damit gehörig cohäriren, da auserdem kein tüchtiger Zusammenhang erhalten werden könnte. Man vermische Kalkwasser mit Kieselfeuchtigkeit (30), so verbindet sich die Kalkerde mit der Kieselerde zu einem Niederschlag. Das Nemliche geschieht, wenn man an Statt der Kieselfeuchtigkeit dem Kalkwasser Kiessand zusetzt, der ihm seine Kalkerde entzieht. Hier-

aus folgt, daſſ der reine Kiesel- oder Quarzſand ſich ſehr gut zur Bereitung des Mauerkalkes, oder Mörtels, eignet, um oben genannten Zweck, (das Verhüten des Schwindens, und eine Vergröſrung der Bruchfläche), zu erreichen.

Auſſer dem Quarzſande ſind noch anwendbar, und, für beſondre, unten anzuführende, Abſichten, noch vortheilhafter: gebrennter Thon, Ziegelmehl, Mehl von Töpfergeſchirre, (Thonerde, und alle übrigen Erden, Kieſelerde ausgenommen, haben zur Kalkerde, auf naſſem Wege, keine Verwandſchaft, und ſind alſo durchaus im Mörtel ſchädlich), zerſtoſenes Glas, zerſtoſene Schlacken (beſonders poröſe), Hammerſchlag oder Feilſpähne, gemahlter Traſſ, Puzzolanerde ꝛc.

§. 31.

Mörtel heiſet eine genaue Vermengung von Kalk und ſolchen harten Körnern zu einer gleichförmigen Maſſe. Wird der Mörtel da verbraucht, wo er nach und nach und ungeſtört trocknen und erhärten kan, ſo gebraucht man dazu Sand (Sandkörner). Soll aber der Mörtel an feuchten Orten gebraucht werden, ſo kan der Sand, wenn die Feuchtigkeit nicht bis zur völligen Erhärtung abgehalten werden kan, nicht gebraucht werden. Dabei können aber zwei Fälle eintreten: 1) die Maſſe kan wenigſtens auf eine kurze Zeit abgehalten werden, und in dem Falle nimmt man gekörnten gebrennten Thon ꝛc., oder 2) der Mörtel ſoll in der Feuchtigkeit oder ſelbſt im Waſſer er-

härten. In diesem Falle sind nur der Trass und die Puzzolanerde wirksam. In den letzten Fällen nennt man den Mörtel insbesondre Cement (auch Ciment), im erstern Falle aber Sandkalk. Etwas über die Surrogate des Trasses weiter unten.

§. 32.

Der Sand, Quarzsand, der zum Sandkalk verwendet wird, muss ganz rein, von allen erdigen und sonstigen fremden Beimengungen, nöthigenfalls durch Schlemmen, befrei't sein. Wenn er, ins Wasser geworfen, dieses nicht trübt, oder, trokken, in die freie Luft geworfen, nicht stäubt, so ist er rein.

Nächst dem kommt die Gestalt und Gröse seiner Körner sehr in Betracht. Flusssand ist zwar in der Regel ziemlich rein, allein seine Körner sind rundlich, haben also eine kleinere Oberfläche, als rauhe und eckige, und bieten erstlich der Cohäsion mit dem Kalke eine geringere Fläche, und zweitens einer trennenden Kraft eine kleinere Bruchfläche dar, als diese. Er ist daher schlechter, als gleich reiner rauher und eckiger Berg- oder Grubensand. Auch sind die feinsten Poren des Flusssandes verstopft, was die bessre Cohäsion ebenfalls hindert. Frischer Seesand muss durch Wasser von den anhängenden Salztheilen sorgfältig gereinigt werden, da diese dem Mörtel sehr nachtheilig sind.

Nach der Gröse des Kornes wird der Sand sortirt

Coburger Landes-Bücherei

1) in Grand, der durch ein Sieb fällt, wo auf einen Zoll 8 bis 16 Dräthe gehen,

2) in groben Sand, der durch ein dergleichen fällt, wo auf einen Zoll 16 bis 32 Dräthe gehen,

3) in feinen Sand, der klärer ist, als $\frac{1}{32}$ Zoll.

Es enthält

1) der Grand, wenn er vorerst zusammengerüttelt wurde, 0,384 Zwischenräume,

2) der grobe Sand 0,354 dergleichen,

3) der feine 0,302 dergleichen.

Nach Woltmann hat

1) der Flugsand 0,412 Zwischenräume

2) der Geestsand 0,419 dergleichen.

§. 33.

Der Quarzsand gehört zu einer Art von der Gattung Quarz, (quarzum) genannt, aus dem Kieselgeschlechte, nemlich zu dem gemeinen Quarze, silex quarzum vulgare Wern.

Der gemeine Quarz kommt am gewöhnlichsten weiss, grau, selten roth, gelb, noch seltener grün, braun, blau u. s. w. vor.

In der äusern Gestalt ist er manchfaltig abgeändert. Er kommt derb, eingesprengt, in stumpfeckigen Stücken (Quarzkieseln), in Körnern (Quarzsand), in Platten und andern Gestalten, auch kristallisirt, vor.

Der äusere Glanz des Quarzes ist zufällig. Innen ist er glänzend, meist von Glasglanz, auch

von

von Fettglanz. Sein Bruch ist gewöhnlich dicht. Er hat meist unbestimmteckige, ziemlich scharfkantige Bruchstücke, ist gewöhnlich durchscheinend, seltener halbdurchsichtig, hart und spröde. Sein spec. Gew. ist 2,654 bis 2,686. Bestandtheile: Kieselerde, wenig Thonerde und Kalkerde.

Für sich schmilzt er im heftigsten Feuer nicht, und verliert blos seine Farbe, jedoch fliest er in der Lebensluft (nach Ehrmann) zu einer milchweissen, porcellanartigen Kugel. Mit Alkalien und alkalischen Erden schmilzt er zu einem Glase.

In Flözgebirgen, wo er unter andern das Hauptgemenge des Sandsteins ausmacht, ist er häufig anzutreffen, und in den aufgeschwemmten findet er sich gewöhnlich in der Gestalt des Sandes. Der Sand enthält oft Kalk, Thon, Feldspat, Glimmer, Eisenoker, Metallkalk u. s. w.

Man unterscheidet vorzüglich:

a) Mehl- oder Quellsand — feine, klare, ungefärbte Körner, die mehrentheils von Quellen aus der Tiefe herausgeschwemmt werden,

b) Perlsand, Uhrsand — grose, gleichförmige, rundliche, durchsichtige Körner,

c) Quicksand — feine, ungleiche, eckige, weniger durchsichtige Körner,

d) Giessand, Formsand — sehr zarte Quarztheile, mit andern feinen Erden vermischt,

e) Flugsand — von sehr feinen ungleichen Theilen, mehrentheils mit Thon und Kalk vermischt, leicht vom Winde beweglich,

f) Glimmersand — mit Glimmertheilen,

g) Grussand — aus Theilen von Quarz, Feldspat, Glimmer u. s. w. bestehend. Der Quarzsand kann mit Granaten, mit Eisentheilchen, mit Thon und Kalk vermischt sein.

Nach Wedgewoods Beobachtungen gibt es Sandarten, die durch ein Sieb fallen, welches in einem Quadratzolle Raum 10,000 Löcherchen hat, wo also auf die Länge eines Zolles 100 Fäden gehen.

Auser zum Mörtel benutzt man den Sand auch zum Glas, wozu er mit Laugensalzen zusammenfliesET, zu gefärbten Gläsern, bei der Bereitung der Schmalte in den Blaufarbenwerken als Zuschlag zu den sogenannten Sänden, als Zusatz zur Masse des Steinguths, Porzellans, Ziegelguths ꝛc., als Zuschlag in dem Hüttenwesen, zum Schleifen der Spiegel und optischen Gläser, zu Giesformen und and. Zwecken.

§. 34.

Je klärer der Sand ist, je kleiner also die Zwischenräume sind, desto weniger beträgt das Zusammenziehen des Kalkes beim Trocknen in diesen Zwischenräumen. Kiesel und Grand, die grose Zwischenräume haben, können aus diesem Grunde keinen so festen Mörtel geben, als Sand. Man kan aber mit einem Mörtel von feinerm Korne die Zwischenräume gröberer Körner ausfüllen. Hat man ein Mauerwerk von irregulairen Steinen zu machen, so werden die grösesten Zwischenräume mit kleinern Steinen (Zwicksteinen) ausgefüllt. In die

die dadurch möglichst verkleinerten Zwischenräume kommt ein Mörtel von ganz grobem Grande (rauhen und scharfen Kieseln), dessen Zwischenräume mit einem Mörtel von feinem Sande ausgefüllt sind. Es gilt hier wieder das theils schon oben Gesagte:

Dass man die Zwischenräume der gröbern auszufüllenden Grandkörner nach der vorläufig angegebenen Methode bestimmen, und so viel vom Mörtel der feinern Art zusetzen müsse, als diese Zwischenräume betragen; dass diese zu mischenden gröbern und feinern Sorten nicht dürre und trokken, sondern etwas feucht sein müssen; dass die Mischung mit Sorgfalt und Anstrengung durch Schlagen und Stampfen geschehen müsse; dass bei der Mischung auf den Grad der Reinheit des Kalkes Rücksicht zu nehmen; dass die zu vermauernden Steine und Zwicksteine vor dem Antragen des Kalkmörtels mit Wasser, wo möglich solchem, das von der Kohlensäure befreit worden ist, besprengt werden müssen; dass man nie so viel Mörtel vorräthig mache, dass er vor dem Verarbeiten anfienge, hart zu werden; dass man den vermauerten Mörtel während des Erhärtens durch nichts in seiner Ruhe störe. Zum feinen und obersten Abputz, und in die Fugen regulairer Steine, die so schwach als möglich gemacht werden müssen, kan nur Mörtel von feinern Körnern, die jedoch scharf sein müssen, genommen werden.

§. 35.

Quarzsand absorbirt die Feuchtigkeit nicht so wie Traß, Puzzolane, zerstoßene Ziegeln ꝛc. Daher kan Sandmörtel leichter ohne Wasserzusatz geschlagen werden, als Mörtel mit solchen absorbirenden Materien. Dennoch darf auch dabei ohne Schaden für die Güte nicht leicht zu viel Wasser zugesetzt werden.

Traß und Puzzolane werden vorzüglich zum Cement, einem schnell trocknenden, unter Wasser anzuwendenden, Mörtel verbraucht. *) Die Puzzolane

---

*) Im ehem. Flandern und jenen Gegenden gebraucht man, wie bei Belidor und in andern Schriften erwähnt wird, die Tournaysche Asche (cendres de Tournay), die die Ueberbleibsel der ausgebrennten Steinkohlen zwischen Kalksteinabgängen sein soll. Das Beimischen von Steinkohlenasche zum Mörtel ist übrigens an mehrern Orten gebräuchlich. Im Magdeburg. bei Jabenstädt hat man einen Tuffstein gefunden, dessen man sich in jener Gegend zum Ersatz des Trasses bedient (vid. Gilly's Handb. der Landb.). Vitruv kannte die Puzzolane und handelt davon Lib. II. Cap. 6. Er empfiehlt aber an mehrern Orten das Ziegelmehl zu ihrem Ersatz bei Pavimenten, Gewölben, Wasserleitungen ꝛc. Die Römer und Gothen bedienten sich des Ziegelmehls auch sehr häufig bei ihren Mauerwerken. Das von Dachziegeln ist in der Regel besser als das von Backsteinen. In den unten angezeigten Schriften des Hrn. v. Gersdorf findet man dessen Versuche und Bemühungen, den Traß und die Puzzolane durch andre ähnliche im mittlern und nördlichen Teutschlande sich findende Fossilien zu ersetzen.

lane findet sich vorzüglich bei Rom und auf den Hügeln zu Puzzuola und bei Neapel. Die Puzzolane (terra di Puzzuoli) wird vom Vulkane ausgeworfen. Sie saugt, wie gesagt, das Wasser begierig ein, schwillt damit auf und erhärtet. Sie besteht theils aus graulich- und gelblichweissen, theils aus aschgrauen und gelblichschwarzen, selten röthlichbraunen, staubartigen, matten und erdigen Theilen, die beim Zutritt des Wassers zusammenbacken. Die Bestandtheile sind: 55 — 60 Kieselerde, 19 — 20 Thon, 5 — 6 Kalk, 15 — 20 Eisen. Das Eisen ist metallisch darinn enthalten, daher die Puzzolane magnetisch ist, so lange sie nicht geglüht oder mit Wasser befeuchtet wird. Im letztern Falle oxydirt sich das Eisen, und es entsteht Anschwellung und Erhärtung. Die natürlich erhärtete Asche (im engern Sinne Puzzolane) wird, nach Dolomieu, nach dem Befeuchten mit Wasser noch härter, erweicht aber nicht im Wasser. Diese Eigenschaft macht sie für den Wasserbau unschätzbar. Sie wird daher von mehrern Orten in Italien, besonders von civita vecchia aus, nach Holland &c., verfahren.

Der Traß, Tarras, ist schmutziggelb, gelblichbraun, ins hochschwarze übergehend. Er findet sich derb, oft in mächtigen Lagern, ist an der Oberfläche rauh und löcherig, im Bruche erdig, matt und undurchsichtig, halbhart, an das Weiche grenzend, fühlt sich hart und trocken an. Zuweilen liegen Thonschiefer und Basaltgeschiebe, Glimmerblättchen und verkohlte Aeste und Baum-

rinden in ihm. Er findet sich vorzüglich bei Andernach, in der Nähe von Frankfurth, bei Kehl, auch bei Pleit, Kretz, Kruft, Niedermennig (rheinländischer Mühlstein), Neuwied, überhaupt zwischen den Flüssen Nette, Aar, und dem Rheine. Er ist oft 25[1] mächtig. Der Trass wird in Holland auf eignen Mühlen durch Stampfen oder Mühlsteine gemahlen und im Handel versendet.

§. 37.

Man hält es beim Cemente für unschädlicher, ihn zu fett zu machen (ihm verhältnissmäsig zu viel Kalk zuzusetzen), als ihn zu mager zu machen. *) Die zu vermauernden Ziegelsteine oder Klinker werden gut angenässet, oder lieber einige Minuten ins Wasser in Eimern gelegt. Auch der auf die Steine zu tragende Cement muss noch etwas angefeuchtet werden. Die Fugen des Mauerwerks werden dann mittelst Fugeisen mit Cement ausgefüllt. Man bedient sich aus Ersparung des Cementes nur zum Verstreichen und Vergiesen der Quader und nimmt zur Hintermauerung einen weniger kostbaren Mörtel. So wie man zum gewöhnlichen Mörtel eine Menge von Mischungsverhältnissen findet, so ist es auch hier bei den Cementen.

*) Gewöhnlich nimmt man daher durchgesiebten Trass und gelöschten Kalk zu gleichen Theilen. Dabei darf aber beim Schlagen kein Wasser zugesezt werden.

§. 38.

Der sogenannte Loriotsche Mörtel hat seinen Namen von Loriot, einem Maurermeister zu Paris, der ihn zuerst bereitete oder wenigstens bekannt machte. Der Architekt Patte hat ihn im Mercure de France 1774 sehr empfohlen. Nach Loriots und de Morveaus Erfahrungen gibt ein Beisatz von ungelöschtem Kalke zu dem gewöhnlichen Mörtel dem Mauerwerke die ausgezeichnete Festigkeit der Mauerwerke unsrer Vorfahren.

Die Bereitung ist folgende: Man nimmt ein beliebiges Maas gesiebtes Ziegelmehl, doppelt soviel reinen Sand, befeuchtet beide mit Wasser, und setzt alten guten gelöschten Kalk zu, so dass das Ganze die gehörige Consistenz erhält. Dann wird im Verhältnisse des Ziegelmehls guter, gepülverter, lebendiger Kalk zugesetzt. Sind diese Materialien gehörig gemischt, so muss der Mörtel sogleich verarbeitet werden, weil er schnell erhärtet. Man kan ihm ohne Schaden etwas Steinkohlenpulver zusetzen, wodurch er eine angenehme Bleifarbe annimmt. Im Grosen ist die Ausführung etwas beschwerlich. Man hat daher vorgeschlagen, sich dieses Mörtels wenigstens zum Abputze, wider die Feuchtigkeit der Keller, und, da er sehr wasserdicht ist, zum Kitten der Bassins und Altäne u. s. w. zu bedienen. Auch kan man ihn in vielen Fällen des Wasserbaues, wo schnelles Trocknen und Erhärten und Wasserdichtheit nöthig ist, anwenden z. E. bei Hintermauerungen u. s. w.

Wenn man auch nur dem Sandkalk ein Viertheil

theil solchen lebendigen Mehlkalk zusetzt, so erfolgt weit geschwinder Erhärtung. *)

De Morveau, ein bekannter franz. Chemiker, hat zur Bereitung des Kalkpulvers und Verhütung der daraus entstehenden Gefahr für die Arbeiter, den Kalk an der Luft zerfallen lassen, und das Pulver hernach in einem kleinen, dazu eingerichteten, Ofen von neuem gebrennt, was sich sehr gut nachahmen liese.

Versuche über Cement von Smeaton. Smeaton ist der Erbauer des jetztstehenden berühmten Leuchtthurms auf den Edygdone-Klippen bei Plymouth.

Bei diesen Versuchen machte Smeaton aus wohlgemischten und zähegemachten Substanzen Kugeln von 2 Zoll Diameter, die er auf einem Teller so weit eintrocknen lies, daß sie ohne Eindruck zwischen die Finger genommen werden konnten, und dann unter Wasser legte. Er bemerkte:

1. Gemeiner Kalk und Sand erhärteten nicht, sondern zerfielen.

2. Cement aus 2 Theilen Kalk und 1 Theil Tarras erhärtete nicht, **) wohl aber Cement aus 2 Theilen Kalk und 2 Theilen Tarras ***).

3.

---

*) Der ganze Vorzug dieses Mörtels scheint auch blos in schnellerer Bindung zu bestehen. Man vergleiche hiermit das, was ich oben §. 27. über Grubenkalk gesagt habe.

**) Weil er zu fett war.

***) 2 Theile Kalk und 5 Theile Traß würden wahrscheinlich noch besser erhärtet sein.

3. Kalk von weichem Kreidefelsen (Chalk lime) oder von hartem Marmor (stone lime) machte keinen Unterschied im Tarras-Cemente.

4. Der Kalkstein von Aberthaw, matt himmelblau, mit einigen glänzenden Theilchen vor dem Brennen, gab einen härtern Cement mit Tarras, als der gemeine Steinkalk.

5. Cement von halb Kalk, halb Tarras, wenn er einmal durch Schlagen und Stampfen gut zubereitet ist, wird durch wiederholtes Schlagen nicht verbessert. Wenn aber mehr Kalk als Tarras genommen ist, ist wiederholtes Schlagen nützlich.

6. Muschelkalk (Shell-lime) setzt sich hart und schnell, selbst ohne Sand und Tarras. Aber unter Wasser nahm die Härte nichts zu, vielmehr lösete er sich allmählich auf. *) Zu Ramsgate musste man deswegen einen Theil der Hafenmauer wieder aufnehmen.

7. Gipskalk, (Plaster of Paris) setzt sich am geschwindesten von allen, aber seine Härte nimmt unter Wasser weder zu noch ab.

8. Kalk mit Tarras gemischt gibt in der Luft keinen so festen Mörtel, als mit reinem Sande. Selbst der unter Wasser erhärtete wurde in der Luft wieder zerreiblich. Nur beständig unter Wasser ist er ganz gut, und kan durch Sand nicht ersetzt werden. Unter dem Wasser wächst er aus, und

*) Feuerbeständige Theile, die im Muschelkalk beim Brennen bleiben, können sich im Wasser auflösen, und so die Dissolution der ganzen Masse mit sich bringen.

und setzt auserhalb der Fugen eine Art Stalaktiten an, wodurch die Wände rauh werden, was bei Schiffsschleusen, Wasserleitungen 2c., schädlich ist.

9. Die Versuche mit Bimsteinen, zerstosenen Ziegeln, Scherben, Kohlenasche, Puzzolano beweisen, daß ein solcher Mörtel zwar schneller trockne, wenn er in der Luft steht, unter dem Wasser aber schienen diese Dinge keinen Vorzug vor reinem Sande zu haben.

10. Bei der Zerlegung des Kalksteins von Aberthaw mit Scheidewasser blieb ein Schlamm zurück, der sich wie ein Thon zum harten Steine brennen lies. Da nun dieser Kalk den besten Cement gab, so schloß Sm., daß reiner Kalk nicht eben der beste sei.

11. Terra puzzolano übertraf den Tarras.

§. 39.

Gebrenntet Kalk geht mit geronnenem Eiweißstoffe (31) eine innige Verbindung ein, und die entstandene Masse kan als Kitt und zu Bedeckungen vortheilhaft gebraucht werden.

Man nehme z. E. einen Gewichtstheil Mehlkalk, und 4 dergleichen stark ausgepreßte frische Käsemasse (die dem Eiweißstoffe sehr nahe kommt), reibe sie sorgfältig unter einander, so verbinden sich diese 2 verschiedenen Massen zu einem neuen Körper, der, unter Aufreisen, schnell zu einer harten, im Wasser unauflöslichen, Masse wird. Dieses Aufreisen kan durch Zumischen von etwas Sandmörtel verhindert werden.

Auser-

Auserdem, dass diese Masse im Wasser unauflöslich ist, widersteht sie auch der Einwirkung des Feuers, und wird bei 80° Reaum. nicht im geringsten verändert. Man kan davon 8 Theilen ohngefähr einen Theil mancherlei metallische- oder Erdfarben zusetzen, und ihr dadurch selbst verschiedene Farben, und daher zu gewissen Zwecken mehrere Brauchbarkeit, geben. Dabei müssen aber 2 Theile weniger Sand genommen werden, als in dem zunächst folgenden Verhältnisse angezeigt wird.

Man kan sie, da sie mit Holz, Stein, Metallen, Thonscherben aller Art, selbst Glas zusammen bindet, anwenden:

1. Zu allen Verkittungen, die der Einwirkung der Luft, des kalten und heisen Wassers ausgesetzt sind, zum Zusammenkitten der Steine bei Terrassen, der Säulenstücke aller Art, steinernen Freitreppen, offnen Gewölbe u. s. w., zum Verstreichen der Fugen zwischen allerlei Deckwerk, zur Verkittung der Bassins, Zisternen, Wasserbehälter, Wasserleitungen, der Dachrinnen mit ihren Fugen, zum Zusammenkitten des Glases mit hölzernen Rahmen *), der metallnen Gefäse mit hölzernen, zerbrochener Porcellan-, Glas- und metallener Gefäse u. s. w. Hierbei nimmt man 8 Thl. Käsemasse, 4 Thl. Mehlkalk, 6 Thl. weissen, feinen, durchgesiebten Sand. Etwa 10 Minuten nach der Zusam-

*) Der Fensterkitt der Glaser wird aus gleichen Theilen Kreide und Bleiweiss mit Oelfirniss gemacht. Mehr Kreide macht den Kitt spröde. Ein kleiner Zusatz von Terpentin macht ihn geschmeidiger.

sammensetzung wird die Masse aufgetragen, wobei die zu kittenden Flächen etwas, jedoch nicht zu sehr, feucht sein müssen.

Die feinste Zubereitung dieser Kitt-, und nachher noch besonders zu bemerkenden Deckmasse geschieht nach Lampadius, indem man 8 Theile frische stark ausgepresste Käsemasse nimmt, sie in einem Gefäße klar reibt, und 4 Theile gebrennte, durch Hülfe des Wassers zu Pulver gemachte, Austerschaalen *), und 3 Theile pulverisirten Quarz hinzu thut. Nach der durchs Reiben bewirkten vollständigen Vereinigung ist die Masse zum Aufstreichen consistent genug. Wenn die Masse als Kitt oder Decke eine Linie stark aufgetragen ist, so trocknet sie in mäßiger Wärme, der vortheilhaftesten hierbei, binnen 12 bis 18 Stunden zu einer völlig steinharten, emailglänzenden Masse.

2. Zur Bedeckung des Holzes verschiedener Art, indem dasselbe dann nur verkohlt, aber nie zur hellen Flamme entzündet werden kan. Das Holz erhält das Ansehn von Stein oder Porcellan durch diesen Ueberzug und dieser ist nicht nur das beste aller bis jetzt bekannten Mittel, das Holz feuerfest **) zu machen, sondern auch ein gutes und wohl-

*) Die Austerschaalen ersetzt jeder reine oder gereinigte Kalk.

**) Die gewöhnlichen Mittel sind bekanntlich: das Tränken mit gesättigten Auflösungen von Salzen, besonders der Pottasche, des Alauns u. s. w. dann auch ein Ueberzug von geschlemmtem Thone, Roggenmehlteig u. s. w.

wohlfeiles Mittel, allerhand Holzwerk im Freien gegen Fäulnis zu schützen. Die Anwendung findet Statt: beim Brückenbau, unter gewissen Umständen bei mehrern Theilen des Wasserbaues, bei Wasserröhren, Dachrinnen, kleinen hölzernen Bedachungen, beim Sparr- und andern Holzwerk im Innern der Gebäude, bei Altänen, Pfosten, Staketen, Geländern, Abtrittsschlotten, Wetterböden und Laternen der Thürme u. s. w.

Hierbei wird zu der in 1) angegebenen Masse ein halber Theil Wasser zugesetzt, und sie so zum Aufstreichen geschickter gemacht. Wie schon oben bemerkt wurde, kan unter einer gewissen Einschränkung die Masse gefärbt werden.

3. Zum Anstrich der Häuser, wobei die in 2) angegebene Mischung mit noch einem halben Theile Wasser vermischt wird. Eben so kan man sich dieser Masse in dem Innern, in Stuben u. s. w., bedienen.

§. 40.

Der Käseleim der Tischer, welcher vorzüglich zur Vereinigung der Fusbodendielen und überhaupt alles Holzwerkes gebraucht wird, das beim Gebrauche der Feuchtigkeit und Nässe ausgesetzt ist, wird aus 4 Theilen frischer Käsemasse und 3 Theilen Mehlkalk zusammen gerieben.

In dem ersten Bande der Abh. der königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften wird folgender Leim beschrieben:

„Man zerschneidet reinen frischen Süssmilchs-
„käse in dünne Scheiben, nachdem man vorher
„die äusere Rinde abgenommen, und rührt diesel-
„be in kochend heisem Wasser so lange mit einem
„Kochlöffel um, bis er zu einem zähen Schleim
„wird, der sich mit dem heisen Wasser nicht ver-
„mischt. Wenn nun dieser Käse solchergestalt zu
„verschiedenen malen in heisem Wasser, das immer
„frisch aufgegossen werden muss, bearbeitet wor-
„den, so schöpfet man solchen mit einem Löffel
„auf einen warm gemachten Reibstein und arbeitet
„denselben mit lebendigen oder ungelöschten Kalk
„zusammen, bis er zu einen recht guten Leim wird,
„welcher sich am besten brauchen läst, wenn er
„warm gemacht ist, denn wenn er kalt ist, ist
„er nicht so gut, wie wohl steinerne Gefäse und
„Bretter damit zusammen geleimt werden. Dieser
„Leim löset sich im Wasser nicht auf, wenn er
„nur gut getrocknet ist, welches nach der Gröse
„der zusammen zu leimenden Materien in 48 bis
„72 Stunden geschiehet.

„Dieser Leim ist sehr brauchbar zu Wasserrin-
„nen, Wasserbehältern, Packkästen, worin man
„Waare für (vor) Nässe bewahren will u. d. gl."

§. 41.

Zusammensetzung einiger guten Kalkkitte.

1) 1 Theil Mehlkalk, 1 Thl. fein zerstosenes Glas, 4 Theile Bleiglätte (alles dem Raume nach) mit Leinölfirniss zu einen Brei zusammen gerieben. (Zum Kitten des Geschirres.)

2) $5\frac{1}{4}$ Pfund Mehlkalk, $2\frac{1}{2}$ Pf. ganz feingesiebtes Ziegelmehl, $\frac{1}{4}$ Pf. pulverisirtes Glas, 2 Pf. ordinaires Leinöl. (Dieser Kitt wird gebraucht, wenn das Mauerwerk bald im Nassen, bald im Trocknen befindlich ist.)

3) 5 Pf. Kalk, $2\frac{1}{2}$ Pf. Ziegelmehl, $\frac{1}{2}$ Pf. Hammerschlag, $\frac{1}{4}$ Pf. pulverisirtes Glas, 2 Pf. Leinöl. (Dieser Kitt wird gebraucht, wenn das Mauerwerk beständig im Nassen steht.)

Der Kalk und das Ziegelmehl müssen ganz trocken sein. Vom Oel, das gewöhnlich erst gekocht wird, nimmt man erst nur so viel, daß beim Schlagen kein Staub entsteht. Ein Mann schlägt täglich 10 Pf. Die zerstosene Masse wird gesiebt, in einem Mörser mit $1\frac{1}{2}$ Pf. Oel zu einen steifen Teich gestosen, und das übrige Oel gar zugethan, wovon alles an einander hängt. Diese Masse wird dann auf einer Werksteinplatte mit einem 20 Pf. schweren Eisen den ganzen Tag so geschlagen, daß der breit geschlagene Kuchen immer von allen Seiten wieder zusammen gelegt, und von neuem geschlagen wird. Ueber 2 bis 3 Tage darf man keinen Vorrath machen, und dieser wird mit feuchtem Papiere umschlagen, und an einem frischen Orte aufbewahrt. Beim Kitten des Mauerwerks müssen die Steinfugen von aller Nässe abgetrocknet sein, und vor dem Kitten einigemal mit Oel, mittelst eines Pinsels, ausgestrichen werden, worauf der Kitt mit Spateln möglichst tief eingepreßt wird. Kleine, in den ersten Tagen entstehende, Risse werden mit Oel bestrichen, und von

neuem verkittet. Eine graue oder röthliche Farbe erhält man durch einen Zusatz von etwas Schwärze oder Bolus.

§. 42.

Da dicke Milch, und auch das Serum des Blutes, den Eiweissstoff, der mit dem Kalke eine so feste Masse eingeht, in ziemlicher Quantität enthalten, so sollte man natürlich glauben, dass diese, dem gewöhnlichen Mörtel zugesetzt, ihn sehr verbessern könnten. Indessen verwirft Forster diese Materialien sehr, und beruft sich auf damit angestellte Versuche. Es lässt sich aber aus dem Zusammenhange seiner Erzählung vermuthen, dass er diese Versuche nicht selbst gemacht habe. *) Dicke Milch (wenn der Rahm, Schmant, die Sahne abgeschöpft ist) besteht aus Molken (serum lactis) und dem Käse. Letzterer geht mit dem Mörtel einen schnell bindenden Kitt ein. Sollte er nur dadurch dem Mörtel schädlich werden, wenn er in zu geringem Verhältniss beigesetzt wird, indem er dann den übrigen (gleichsam nicht gesättig-

*) Er sagt: Eine Mischung vom besten Sande und Kalche, mit dicker abgeschöpfter Milch, eine andre, mit Sande, Kalche, und dem Wässerigen des Rindsblutes verfertigt, waren etwas mehr klebrig, allein auch innerhalb Jahresfrist so wie Mörtel aufgerissen, zu dem man viel Wasser gebraucht hatte. Was diese Materialien noch weniger empfiehlt ist, dass innerhalb Jahresfrist auf allen diesen Mörtelarten eine grüne, schwärzliche, staubartige Pflanze (Byssus) wuchs, die garstig aussieht, und den Bau zu Grunde richten hilft.

tigten) Mörtel im Gange seines Erhärtens (Kristallisirens) störte? Oder läge der Nachtheil in der Molke? Diese besteht

1) aus Wasser, das unschädlich ist, 2) aus Milchzucker (saccharum lactis), einem wesentlichen Salze, dessen Kristalle in 4 Theilen siedenden Wassers auflöslich sind. Dieser kan im Kalke in seinem Masseverhältnisse schädlich werden, indem er durch die Luftfeuchtigkeit zerflieset, oder den Kalk in seiner Kristallisation hindert. 3) Aus Extractivstoff und etwas weniges cali muriaticum oder natrum muriaticum (Kochsalz). Diese Salze sind wieder eben auch schädlich, und zwar aus der nemlichen Ursache, als der Milchzucker, und der Extractivstoff ist vielleicht die vorzüglichste Veranlassung von der von Forster erwähnten angesetzten Pflanze.

Man müsste also dem Kalke blos die ausgedrückte Käsemasse zusetzen.

§. 43.

Das Blut besteht aus cruor und serum. Erstrer scheidet sich beim Stehen des Blutes, wenn es aus den Adern ist, mit dem Faserstoffe des serum, von selbst ab, und wird nicht gebraucht. Das Serum besteht dann noch 1) aus Blutwasser, (Wasser mit etwas thierischem Leime gemischt,) 2) aus Lymphe, die ganz von der Natur des Eiweissstoffes, und dem Kalke das ist, was oben der Käse war. Wenn also dieses entfaserte serum, das fast farbenlos ist, nur etwas ins Gelbliche fällt,

gebraucht wird, so ist kein dem Kalke schädlicher Stoff mehr darin enthalten. Sollte bei den von Forster genannten Versuchen noch Faserstoff drinn gewesen sein, und dieser den Mörtel ruinirt, und zum Ansetzen der Pflanzen Anlaß gegeben haben? Nach dieser genauern chemischen Kenntniß von der Milch und dem Blute sollten nun Baumeister veranlaßt werden, bei Gelegenheit genaue Versuche damit zu machen.

§. 44.

Man wendet den Mörtel beim Bauwesen ins besondre an:

1) zur Mauerspeise — zum Vermauern der Steine, wohin auch das Kitten gerechnet wird,

2) zum Abputze und Weissen,

3) zum Dachverstreichen.

Ueber den Verbrauch als Mauerspeise ist hier nicht viel mehr zu erinnern. Was beim Vermauern der irregulairen Steine zu beobachten ist, wurde schon aus einander gesetzt. Bei regulairen Steinen gelten allgemein die nemlichen Regeln. Nur muß hier bemerkt werden, daß die Fugen so dünn als nur möglich gemacht werden müssen, und daß zum Mörtel keine so groben Grandsorten genommen werden dürfen, als dort, um so weniger, je regulairer die Steine sind.

Es können hier noch folgende allgemeine Bemerkungen stehen. Soll der Mörtel die dauerhafteste Festigkeit erlangen, so muß er in mäßiger Temperatur trocknen, und es muß alle Nässe dabei

bei

bei abgehalten werden. Bei groser Wärme trocknet er so schnell, dass er gewöhnlich aufreiset, besonders, wenn er zu viel Wasser enthält. Dadurch wird der Zusammenhang aufgehoben, und der Nässe und dem Froste freier Eintritt gestattet. Der Frost ist dem Mörtel, wenn er ihn vor der Erhärtung trift, am allerschädlichsten. Denn das Eis, zu welchem das Wasser im Mörtel gefriert, dehnt sich in einen grösern Raum aus, und trennt so den Zusammenhang. Mauern in der Erde, Futtermauern (An- oder Vorsetzmauern) dürfen nicht sogleich mit Erde verworfen werden, sondern müssen erst möglichst austrocknen, weshalb man die schicklichste Witterung zu wählen hat. Wo diese Vorsichtsregel nicht Statt finden könnte, da müsste man sich lieber eines schneller bindenden Mörtels bedienen. Eben so dürfen Mauern vor der gehörigen Austrocknung nicht beworfen und abgeputzt werden, da auserdem der Mörtel im Innern der Mauer nicht gehörig ausdünsten, und die zu seiner Kristallisation nöthige Kohlensäure aufnehmen kan, und auch der Anwurf durch die aus dem Innern der Mauer andringende Feuchtigkeit in seiner regelmäsigen Kristallisation gestört wird.

§. 45.

Der Abputz wird entweder rauh gelassen, und heiset ein Spritzwurf, und das Verfahren Berappen, oder er wird glatt gerieben. Dieses Verfahren heiset das Filzen, Tünchen, Putzen. Wird der Abputz noch einmal dünn mit Mörtel

 über-

überzogen, so nennt man dieses das Schlemmen, worauf das Weissen folgt, das zwei bis dreimal auf einander, und zwar (im Innern) das letztemal mit etwas untermischten gekochten Lakmus geschehen muss, da ohne diesen Lakmus die Weisse zu bald gelb wird. Das Blauliche hat für das Auge etwas Angenehmes, und wenn es nach und nach verfliegt, so hinterlässt es eine schöne lebhafte Weisse.

Der Anwurf muss so dünn als möglich gemacht werden. Deshalb muss man so egal mauern, als es nur die Materialien zulassen, und die bündigste Seite muss deswegen nach aussen kommen, weil da der Abputz durch die Wittrung der Zerstörung am mehrsten ausgesetzt ist. Bei starken Mauern muss auf beiden Seiten nach Loth und Schnur gemauert werden.

Ein Spritzwurf ist, ceteris paribus, dauerhafter, als ein glatter Abputz; wahrscheinlich, weil er durch die durch das Reiben erzeugte Wärme zu schnell trocknet. Um dieses möglichst zu verhüten, muss man während des Reibens mit dem Pinsel fleisig annässen.

Soll eine Wand glatt abgeputzt werden, so werden zuerst 6 Zoll breite Streifen in 3′ weiten Entfernungen, von oben herunter geputzt. Hierauf werden die Zwischenfelder beworfen, und mit langen Brettern, die von einem solchen Streifen bis zum andern reichen, abgerieben und geebnet. Dann wird mit dem kleinen Reibebrette alles vollends glatt gerieben. Man muss aber damit nicht

eher anfangen, bis der Abputz so weit getrocknet ist, dass er etwa kleine Risse bekommen hat, die dann unter Annässen wieder verrieben werden. Es wird noch einmal bemerkt, dass Mörtel, der zu viel Wasser hat, oder zu fett ist, am leichtesten aufreist, dass dieser also zum Abputz vermieden werden müsse.

Das gewöhnliche mechanische Mittel, den Mörtel auf Holz zu heften, ist das Berohren. Dabei darf nicht nach der Länge, sondern es muss quer auf das Holz gerohrt werden, damit durch das Schwinden desselben, das nur nach der Breite Statt findet, keine Risse entstehen.

§. 46.

Zum Verstreichen der Dächer haben wir mancherlei Vorschläge. Einige nehmen blos Kalk, andre blos Gips, andre Kalk und Gips, und zwar mit oder ohne Kuh- und Kälberhaare. Noch andre nehmen Lehm mit Flachs-, Hanfscheeben, Haaren ꝛc., dem einige wieder Kalk zu mischen. Wieder andre nehmen blos Moos ꝛc. Auch pflegt man zerstosene Ziegeln, Hammerschlag, Ochsengalle, Ochsenblut, Eisenschlacke ꝛc., beizumischen. Nach unsern entwickelten Grundsätzen und Lehren wird jeder über diese Methoden ein richtiges Urtheil fällen können. Ich stelle nur folgende Hauptgrundsätze, (unter einiger Wiederholung,) auf. Man muss

1) eine solche Jahrszeit und solche Tage wählen, wo der Mörtel nicht zu schnell trocknet,

2) die Arbeit nicht zu spät im Herbste verrichten, wo Fröste eintreten,

3) die Ziegeln vor dem Antragen des Mörtels stark annässen, gleichsam abschwemmen,

4) dem Mörtel nicht zu viel Wasser geben, und ihn nicht zu fett machen,

5) noch durch mechanische Bindemittel zu Hülfe kommen. Das allerbeste ist die Untermischung einer guten Portion Kuh- oder Kälberhaare, die vorher durch Zupfen und Klopfen entklumpt und vom Staube gereinigt sein müssen. Dadurch wird das Abfallen sehr vermindert, indem die Haare alles gleichsam zu einer Masse verbinden so, dass kein einzelnes Stück abfallen kan, und allenfalls abgetrennte Stücke noch fest gehalten werden.

Wird genau nach diesen Grundsätzen verfahren, so wird man sicher unter allen bis jetzt vorgeschlagenen Mitteln, den besten Ziegelverstrich erhalten. Wäre man in der Lage, dass man sich im Spätherbste schon den Nachtfrösten aussetzen müsste, so ist es am besten, den Mörtel schnell bindend zu machen, ihm wasserabsorbirende Massen als: Ziegelmehl, zerstosene Schlacken rc., beizumischen. Dadurch wird das Uebel verringert. Kan aber der Mörtel gehörig trocknen, so werden diese Materialien dem Mörtel keine vorzüglichere Güte verschaffen. Dieses gilt auch vom Abputze der Mauern.

§. 47.

Oben wurde erwiesen, dass die Quantität des San-

Sandes gleich der Quantität des Mörtels sein müsse. Wollte man nun eine Quantität Mörtel = M bereiten, so müsste man dazu eine Quantität Sand = M nehmen. Es soll sich nun das Volumen des Sandes zu denen in ihm enthalenen Zwischenräumen verhalten = M : a, so ist die Gröse der Zwischenräume = a M, und die solide Masse des Sandes, nach Abzug der Zwischenräume, nur noch = M — a M. Die Gröse der Zwischenräume drückt die Quantität des zuzusetzenden gelöschten Kalkes aus. Diese ist also ebenfalls = a M. Die Erfahrung lehrt, dass man zum Löschen eben soviel Wasser haben müsse, als man gelöschten Kalk haben will, indem der Kalk nur die Zwischenräume des Wassers ausfüllt, ohne dessen Volumen zu vergrösern. Der Bedarf des Wassers ist also ebenfalls = a M. So ist es, wenn frischgelöschter Kalk verwendet wird. Oben wurde aber erwiesen, dass der Kalk vor der Anwendung sich in der Grube erst möglichst setzen müsse. Schwindet er in der Grube um $\frac{1}{b}$ seines Volumens, so war die Quantität des verbrauchten Wassers = $(a + \frac{1}{b} \cdot a)$ M. Verhält sich nun ferner überhaupt das Volumen des zum Löschen nöthigen Wassers zu dem des gebrennten Kalkes = m : n so ist m : n = $(a + \frac{1}{b} \cdot a)$ M : x und der Bedarf des erstern = x

$$= \frac{n}{m} \cdot (a + \frac{1}{b} \cdot a) \text{ M.}$$

Eben

Eben so viel braucht man rohen Kalk. Die Werthe von n, m, a und b müssen aus der Erfahrung genommen werden.

Diejenigen, die diese allgemeine Formel nicht verstehen, berechnen den Bedarf der Materien zu einem Kubikf. Mörtel so:

1. Man nehme akkurat so viel Sand, als man Mörtel bereiten will — einen Kub. f.

2. Man messe die Gröse der Zwischenräume *) des Sandes. Akkurat so viel, als diese Zwi-

*) Man kan sehr füglich und genau das Verhältniss des Kalkes zum Sande folgendermaasen bestimmen. Man mache einen zu fetten Mörtel, d. i., einen solchen, wo die Sandzwischenräume mit Kalk überfüllt sind. Dabei wird allemal der erhaltene Mörtel mehr betragen, als der verwendete Sand betrug. Es heise nun

a die Quantität des Sandes, der verwendet wurde,
x die Gröse der Zwischenräume,
b die Quantität des verwendeten gelöschten Kalkes,
c die Quantität des erhaltenen Mörtels, so ist

b gröser als x und
c gröser als a.

Man erhält folgende Gleichung

$$(a - x) + b = c$$

denn a — x gibt die Masse des Sandes, ohne Zwischenräume, d. i die solide, eigentliche Masse. Addirt man zu dieser die Masse des Kalkes, b, so muss die Summe die Masse des Mörtels, c, geben.

Aus der Gleichung erhält man

$$x = a + b - c,$$

und x gibt das richtige Verhältniss.

Ex.

Zwischenräume betragen, muss man alten gelöschten Kalk nehmen.

3. Hat sich der Kalk in der Grube gesetzt, so muss man aus der Erfahrung wissen, um den wievielsten Theil. Die Quantität des Wassers war aber so gros, als die des Kalks vor dem Setzen (beim Einsumpfen). Beim Löschen geht aber immer noch ein Theil Wasser durchs Verschütten und die Verdunstung verloren.

4. Man bestimme durch die Erfahrung, wie viele Kub. sch. Wasser zum Löschen eines Kub. schuh. gebrennten (vollen, soliden, ohne Zwischenräume gemessenen) Kalks gehören.

Die Zahl, welche ausdrückt, um den wievielsten Theil der Mörtel in der Grube schwindet (z. E. $\frac{2}{7}$) multiplicire man mit der Gröse der Sand-

---

Ex. Man habe zu $10^{c'}$ Sand $5^{c'}$ Kalk zugesetzt, und $11\frac{1}{2}^{c'}$ Mörtel erhalten, wie viel hätte man im richtigen Verhältnisse zusetzen müssen? Man addire die Quantitäten des verwendeten Sandes, und des verwenderen Kalkes, und ziehe von dieser Summe die erhaltene Quantität des Mörtels ab, so gibt der Rest diejenige Quantität, in der der Kalk hätte zugesetzt werden müssen. Hier ist diese also gleich 10 und 5 weniger $11\frac{1}{2}$, gleich $3\frac{1}{2}$, d. h., man hätte nicht 5, sondern nur $3\frac{1}{2}$ zusetzen müssen. Die Regel kan auch kurz so ausgedrückt werden: so viel als man mehr Mörtel erhält als man Sand verwendet hatte, so viel hat man zu viel gelöschten Kalk genommen. Auf diese Art erhält man das richtige Verhältniss gleich unmittelbar und ganz richtig.

Sandzwischenräume. Hierzu addire man die Gröse der Sandzwischenräume selbst. Was man erhalten hat, dividire man endlich durch diejenige Zahl, welche die zum Löschen eines Kub. f. gebrennten Kalks nöthige Wassermenge ausdrückt. So erhält man die zu einem Kubikschuh Mörtel nöthige Quantität gebrennten Kalkes *).

5. Die Quantität des rohen Kalkes ist der des gebrennten gleich.

6. Will man mehr als einen Kub. sch. Mörtel anfertigen, so darf man nur überall mit der Zahl der verlangten Kub. sch. multipliciren.

Erläutrungen:

ad. 2. Die Zwischenräume werden zwischen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{4}{10}$ betragen, jenachdem der Sand klärer oder gröber ist. Ich nehme im folgenden Beispiele $\frac{4}{10}$ an.

ad. 3. Meiner Erfahrung zu Folge schwand der hiesige Kalk in der Grube binnen $\frac{1}{2}$ Jahre um $\frac{2}{7}$. Es war also die nöthige Quantität Wasser, um den Kalk für $1^{c'}$ Mörtel zu löschen, gleich $\frac{2}{7}$ mal $\frac{4}{10}$ und $\frac{4}{10}$, gleich $\frac{1}{2}$ Kub. f. — das was verschüttet wurde und verdunstete nicht mit gerechnet. Zu $10^{c'}$ Mörtel hätte man also 10 mal $\frac{1}{2}$ gleich $5^{c'}$ nöthig gehabt.

ad.

*) Da ich voraussetzen darf, dass nicht jeder Leser mit der Bruchrechnung ganz bekannt ist, so wird es nicht am unrechten Ort sein, diese Leser an die hinten in (32) gegebene kurze Belehrung zu verweisen, um auch für sie diese Anweisung brauchbar zu machen.

ad. 4. Manger erhielt aus $1^{c'}$ rohen rüdersdorfer Kalkstein $3\frac{1}{3}^{c'}$ gelöschten. Er musste also $1^{c'}$ gebrennten erhalten, und $3\frac{1}{3}^{c'}$ Wasser — auser dem unvermeidlichen Verluste — verwendet haben. Das Maas war rheinl. oder brandenbl.. Ein Kub. f. (rheinl.) destillirtes Wasser wiegt nach Eitelwein (Handbuch der Mechanik rc.), bei 14° Reaum., 66,0656 Pf. cöllnisches Markgewicht, oder 65,9368 Pf. Berliner Handelsgewicht, wofür wir 66 Pfund annehmen. Nach Manger wog der verwendete $1^{c'}$ Stein roh 158 Pf., gebrennt $84\frac{1}{4}$, und die erhaltenen $3\frac{1}{3}^{c'}$ gelöschter Kalk $281\frac{5}{8}$ Pf. Sie hätten aber wiegen müssen: $3\frac{1}{3}$ mal 66 und $84\frac{1}{4}$ d. i. $304\frac{1}{4}$ Pf. Daraus ergibt sich, dass die Verdunstung und der sonstige Verlust $22\frac{5}{8}$ Pf. oder circa $\frac{1}{11}$ vom Ganzen betrug.

Die zu einem Kub. f. Mörtel nöthige Quantität gebrennter oder roher Kalk ist demnach gleich $\frac{4}{10}$ und $\frac{2}{7}$ mal $\frac{4}{10}$, zusammen dividirt durch $3\frac{1}{3}$ gleich $\frac{3}{20}^{c'}$.

Es ist hierbei noch einmal zu bemerken, dass immer auf alten, sich schon um $\frac{2}{7}$ seines ersten Volumens gesetzten, Kalk gerechnet wurde. Man braucht demnach zu $1^{c'}$ Mörtel:

a) $1^{c'}$ Sand

b) $\frac{4}{10}^{c'}$ gelöschten, gesetzten Kalk,

c) $\frac{1}{2}^{c'}$ Wasser,

d) $\frac{3}{20}^{c'}$ gebrennten, und

e) $\frac{3}{20}^{c'}$ rohen Kalk.

Man

Man sieht hieraus, dass

1) die Quantitäten des Mörtes und des Sandes,

2) des frischgelöschten Kalkes und des Wassers,

3) des gebrennten und des rohen Kalkes immer einander gleich sind.

Es wurde schon bemerkt, dass bei der Bestimmung des gebrennten und ungebrennten Kalkes keine Zwischenräume angenommen wurden. Beim Einkauf und dem gewöhnlichen Messen sind diese aber unvermeidlich. Man muss sie daher in Rechnung bringen. Am besten bestimmt man die Grösse dieser Zwischenräume durch, hinein geschütteten, Sand, den man nachher für sich wieder misset. Fände man, dass $1^{c'}$ gemessener Kalk $\frac{2}{5}^{c'}$ Zwischenräume hätte, so hätte man nur $\frac{3}{5}^{c'}$ solide Kalkmasse. Bestimmt man dieses immer für einen c', so wird der Werth der soliden Kalkmasse immer ein reiner Bruch sein. Will man wissen, wie viel man oben in Nro. 4 und Nro. 5 nehmen müsse, so darf man jene Werthe nur mit dem Nenner dieses Bruches multipliciren, und denn mit dem Zähler dividiren. Wir fanden oben, dass zu $20^{c'}$ Mörtel $3^{c'}$ solide Kalkmasse nöthig sei. In diesem Falle würden wir also $\frac{5}{3}$ mal 3, oder $5^{c'}$ gemessenen Kalk nöthig haben, wobei aber wieder vorausgesetzt ist, dass der Kalk ganz rein sei. Man wird finden, dass die Kalkhändler, besonders wenn das Kalkmaas enge ist, wenn nicht gut aufgehäuft wird, öfters kaum die Hälfte solide Kalkmasse liefern. Darauf muss bei

der

der Fertigung des Mörtels, und der Anschläge über den Bedarf, genau Rücksicht genommen werden. Ist ein Kalk nicht rein, sondern enthält er fremdartige unauflösliche Theile, die beim Sieben des zerfallenen Kalkes weggeworfen werden müssen *), so muss um so viel bei obiger Bestimmung zugegeben werden **).

§. 48.

*) Es muss hier noch ganz besonders bemerkt werden, dass, wenn diese unauflöslichen Theile nur in Sandkörnern bestehen, diese dem Mörtel gar nicht schädlich sind. Man muss aber ihr Quantum und Verhältniss genau ausmitteln, was nach dem zeitherigen Unterrichte leicht ist, und bei der Bestimmung des Mengungsverhältnisses zum Mörtel darauf die gehörige Rücksicht nehmen.

**) Hier drängt sich noch eine Bemerkung auf. Es steht zwar die Festigkeit eines Körpers nicht im Verhältnisse seiner Dichtigkeit. Man sollte aber doch glauben, dass der Kalk im Mörtel dann den höchsten Grad von Festigkeit und Dauer erhielt, wenn er in den nemlichen Raum wieder zusammen schwände, den er als roher Stein eingenommen hat. Oben fand sich, dass $1^{c'}$ gebrennter Kalk $3\frac{1}{3}^{c'}$ gelöschten Kalk gibt. Dieser schwindet in einer gut bewahrten Grube binnen einem halben Jahr bis auf $\frac{3}{5}$, also bis auf $2\frac{1}{3}^{c'}$, zusammen. Es fragt sich nun, wie viel schwindet er noch während seines völligen Erhärtens. Erreicht er je sein voriges Volumen, $1^{c'}$, wieder, oder wie weit nähert er sich demselben nach Jahrzehnten wieder. Versuche und Erfahrungen hierüber müssten ein sehr groses Interesse haben.

§. 48.

Berechnung des Mörtelbedarfs

1) bei Mauerwerk von irregulairen Steinen.

Es kan hierbei viel Kalk verschwendet, aber auch durch eine zweckmäsige Art gespart werden. Je gröser und lagerhafter die Steine genommen, je zweckmäsiger und dichter die Zwischenräume mit grösern und kleinern Füll- und Zwicksteinen ausgemauert werden, desto geringer wird der Kalkbedarf, desto fester das Mauerwerk werden. Mehrere Schriftsteller geben $\frac{1}{3}$ des kubischen Inhalts der Mauer, und eher noch etwas drüber, zum Bedarf des Mörtels an. Dabei müsste aber verschwenderisch verfahren werden. Wird gut gearbeitet, so darf wenigstens nicht über $\frac{1}{4}$ aufgehen. Aus der Mörtelquantität findet man nach dem Vorherigen den Bedarf des Sandes, des gebrennten Kalks ꝛc. *)

2)

*) Ich habe zwar oben schon bemerkt, dass man einen gröbern Sand oder Grand mit einem Mörtel von feinerm Korne ausfüllen könne. Hier muss ich noch bemerken, dass man einem gröbern Sande auch sogleich so viel feinern zusetzen könne, als er davon in seine Zwischenräume aufnehmen kan. Wie viel, kan man sehr leicht durch Versuche bestimmen. Man setzt nemlich so lange feinern Sand zu dem gröbern, als dieser, nach dem genauesten Durcheinanderarbeiten, sein Volumen nicht vermehrt. Durch diese Ausfüllung der gröbern Zwischenräume wird nicht allein an Kalk gespart, sondern auch beträchtlich an Güte gewonnen, wie aus unsern entwickelten Grundsätzen hierüber hervorgeht.

2) bei Mauerwerk von regulairen Steinen.

Die regulairen Steine bilden rechtwinklichte Parallelepipeden (33). Es kommt hier darauf an, den kubischen Inhalt der Fugen auszumitteln. Allgemein und streng richtig geschieht dieses folgendergestalt.

Man denke sich eine Mauer von der Länge $= L$, Höhe $= H$, Breite $= B$, unter der Voraussetzung, dass die Fugenstärke davon abgezogen ist. Mit Einrechnung der Stärke der Fugen sei die Länge $= \mathfrak{L}$, die Höhe $= \mathfrak{H}$, die Breite $= \mathfrak{B}$. Es sei ferner die Stärke einer Fuge $= a$, die Zahl derselben nach der Länge $= Z$, nach der Breite $= Z'$, nach der Höhe $= Z''$, so ist

$$\mathfrak{L} - L = Z.\ a$$

$$\mathfrak{H} - H = Z''.\ a$$

$$\mathfrak{B} - B = Z'.\ a$$

Es sei die Länge eines Steines $= l$, seine Breite $= b$, seine Höhe $= h$, so ist

$$Z = \frac{L}{l},\ Z' = \frac{B}{b},\ Z'' = \frac{H}{h},$$ daher

$$\mathfrak{L} - L = \frac{L}{l}.\ a \text{ und } L = \frac{\mathfrak{L}.\,l}{l+a}$$

$$\mathfrak{B} - B = \frac{B}{b}.\ a \text{ und } B = \frac{\mathfrak{B}.\,b}{b+a}$$

$$\mathfrak{H} - H = \frac{H}{h}.\ a \text{ und } H = \frac{\mathfrak{H}.\,h}{h+a}$$

Die Zahl der Schichten ist allemal um eins grösser, als die Zahl der Fugen. Also nach der Länge $= Z + 1$, nach der Breite $= Z' + 1$, nach der Höhe $= Z'' + 1$

Also ist der Inhalt aller horizontalen Fugen

$$= \mathfrak{L}.\ \mathfrak{B}.\ Z'' = \mathfrak{L}.\ \mathfrak{B}.\ \frac{H}{h} = \mathfrak{L}.\ \mathfrak{B}.\ \frac{\mathfrak{H}.\ h}{h.(h+a)} =$$

$$= \frac{\mathfrak{L}.\ \mathfrak{B}.\ \mathfrak{H}}{h+a}$$

Der Inhalt aller vertikalen Fugen nach der Breite

$$= \mathfrak{B}.h.(Z''+1).Z.a = \mathfrak{B}.h.\left(\frac{H}{h}+1\right).\frac{L}{l}.a =$$

$$= \mathfrak{B}.(H+h).\frac{L}{l}.a = \mathfrak{B}\left(\frac{\mathfrak{H}.h}{h+a}+h\right)\frac{\mathfrak{L}.l}{(l+a)l}.a$$

$$= \frac{\mathfrak{B}.\ \mathfrak{L}.\ \mathfrak{H}}{(h+a).(l+a)}.\ ha + \frac{\mathfrak{B}.\mathfrak{L}.}{l+a}.\ ha$$

Der Inhalt aller vertikalen Fugen nach der Länge

$$= l.\ (Z+1).\ h.\ (Z''+1)\ Z'a$$

$$= l.\left(\frac{L}{l}+1\right).h.\left(\frac{H}{h}+1\right).\frac{B}{b}.\ a$$

$$= (L+l).\ (H+h).\ \frac{B}{b}.\ a$$

$$= \left(\frac{\mathfrak{L}.l}{l+a}+l\right).\ \left(\frac{\mathfrak{H}.\ h}{(h+a)}+h\right)\frac{\mathfrak{B}}{b+a}.\ a$$

$$= \left(\frac{L}{l+a}+1\right) l . \left(\frac{H}{h+a}+1\right) h . \frac{B}{b+a} . a$$

$$= \frac{L.\ B.\ H}{(l+a).(b+a)(h+a)} . lh.a + \frac{L.\ B}{(l+a)(b+a)} . lh.a +$$

$$+ \frac{H.\ B}{(h+a).(b+a)} . lh.a + \frac{B}{(b+a)} . lh.a$$

$$= \frac{B}{b+a} . lha \left(1 + \frac{H}{h+a} + \frac{L.\ H}{(l+a)(h+a)}\right)$$

Es ist demnach der ganze kubische Inhalt der Fugen

$$= \frac{L.B.H}{(h+a)} + \frac{B.\ L}{(l+a)} . h.a \left(1 + \frac{H}{h+a}\right) +$$

$$+ \frac{B}{b+a} . lh.a \left(1 + \frac{H}{h+a} + \frac{L.\ H}{(l+a).(h+a)}\right)$$

Setzt man, für die Ausübung genau genug, die Anzahl der Fugen der Anzahl der Schichten gleich, so kommt man kürzer zu einem Ausdrucke. Es sei l, b, h die Länge, Breite und Höhe des Steins, a die Stärke der Fugen. Die Fugengröse für einen Stein berechnet man folgendermaasen:

Man berechnet den Zuwachs eines Steines, wenn der Mörtel in der Stärke = a an drei

Seiten angetragen wird, nemlich an eine horizontale und zwei vertikale, die unmittelbar an einander und an die horizontale grenzen. Der Zuwachs auf der horizontalen Seite

$= (l+a).(b+a).a$

Der Zuwachs der ersten vertikalen Seite

$= (b+a).h.a$

Der Zuwachs der dritten Seite aber

$= h.l.a$, also der ganze Zuwachs

$= (l+a).(b+a).a + (b+a) h.a + l.h.a$

$= a.\big((b+l+a) h + (l+a).(b+a)\big)$

Für die Leser, die diese Formel nicht verstehen, dient folgende Regel:

Um die zu einem Steine nöthige Quantität Mörtel in Kubikzollen zu erhalten, addire man

1) die Fugenstärke zur Breite

2) eben so die Fugenstärke zur Länge des Steins.

Nun multiplicire man die in Nro. 1 und Nro. 2 erhaltenen Summen mit einander. Dieses erhaltene Produkt benenne man mit Nro. I.

Man addire nun 1) die Länge des Steins, 2) die Breite desselben, und 3) die Fugenstärke zusammen, und multiplicire diese erhaltene Summe mit der Höhe des Steins. Dieses Produkt benenne man mit Nro. II.

Nunmehr muß man die Produkte Nro. I und Nro. II addiren, und diese Summe mit der Stärke der Fugen multipliciren. Da aber diese Zahl den Werth in Kubikzollen gibt, wenn man die Abmessungen des Steins und der Fugen in Zollen ausdrückt,

drückt, so muss man sie noch mit 1728 dividiren, um den Werth in Kub. Sch. zu erhalten.

Multiplicirt man diese zuletzt erhaltene Zahl mit der Zahl der zu vermauernden Steine, so erhält man den ganzen Bedarf.

Man habe Backsteine $11\frac{3}{4}''$ lang, $5\frac{3}{4}''$ breit, $2\frac{3}{4}''$ hoch. Sollen die Fugen $\frac{1}{3}''$ stark werden, so gehören zu einem Steine hiernach $40\frac{2}{7}$c'', und zu 1000 Stück $23\frac{1}{2}$c'. Da nun 20c' Mörtel circa 3c' solide Kalkmasse erfodern, so gebraucht man, unter obiger Voraussetzung, zu 1000 Stück Backsteinen $3\frac{1}{2}$c' soliden, oder $5\frac{4}{5}$c' gemessenen reinen Kalk.

Sind die Steine kleiner, als hier angegeben ist, und werden die Fugen dicker gemacht, so wird verhältnissmäsig mehr Kalk aufgehen.

Noch kürzer, und für die Ausübung noch genau genug, verfährt man dadurch, dass man zu jeder Dimension, also zur Länge, Breite und Dicke die Fugenstärke addirt, und dann diese Abmessungen sowohl ohne Fugenstärke — in ihrer ursprünglichen Gröse — als auch mit Einschluss dieser Fugenstärke mit einander multiplicirt — cubirt. Der Unterschied dieser beiden cubischen Produkte gibt die Gröse des Mörtelbedarfs im cubischen Maase, wie vorhin.

3) beim Abputze ist die Berechnung sehr leicht. Man multiplicirt die Länge und Höhe der abzuputzenden Fläche mit einander, und das erhaltene Produkt wieder mit der Stärke, in welcher der Mörtel anzutragen ist. Zu einer Fläche 10' lang

 und

und 10' hoch, also zu 100q' gehören, wenn der Abputz $\frac{1}{10}$' stark anzutragen ist, 10c' Mörtel, wozu $1\frac{1}{2}$c' solider oder circa $2\frac{1}{2}$c' gut gemessner reiner Kalk gehört. Wird der Mörtel schwächer angetragen, so wird man in diesem Verhältnisse weniger Kalk nöthig haben.

Der Bedarf des Mörtels zum Dachverstreichen kan nicht so scharf berechnet werden. Am besten ist es daher, hierbei sich an genaue Erfahrungssätze zu halten. Hier kan bemerkt werden, dass beim Einmauern der Forstziegel zwar der innre Raum mit Mörtel ausgefüllt, dieser aber zur Ersparung mit kleinen Steinen oder Ziegeltrümmern ausgedrückt werden müsse.

§. 49.

Ueber den weitern Gebrauch des Kalkes ist zu dem schon Gesagten noch folgendes beizufügen.

Die Laugensalze sind in der Natur nie rein. Wir haben deren 3. 1) das mineralische, oder das Natrum, die Soda, 2) das vegetabilische, das Pflanzenkali, das Kali, 3) das flüchtige, das Ammoniak. Ein Neutral- oder Mittelsalz nennt man eine Verbindung von einem Laugensalze und einer Säure, die weder die Eigenschaft des einen noch der andern mehr an sich trägt, sondern nur eigenthümliche. Z. E. Salpeter (Kali und Salpetersäure), Glauberisches Wundersalz (Natrum und Vitriolsäure), Kochsalz (Natrum und Salzsäure), Salmiak (Ammoniak und Salzsäure) ꝛc. Die Kohlensäure macht mit

den

den Alkalien oder Laugensalzen kein vollkommnes Mittelsalz; sie lässet ihnen den Laugengeschmack und andre Eigenschaften, stumpft aber doch ihre Aetzkraft ab. Die Alkalien heisen in der Verbindung mit der Kohlensäure milde, und können im milden Zustande, zur Bleiche, Seife ꝛc., nicht gebraucht werden. Die Kalkerde nun dient, die Laugensalze zu diesen Zwecken ätzend und brauchbar zu machen, indem sie ihnen durch stärkere Verwandschaft die Kohlensäure entzieht, und aus jener Verbindung in sich selbst aufnimmt. Deshalb setzt man der Asche, Pottasche u. s. w. gebrennten Kalk zu, um das Kali derselben ätzend, kaustisch zu machen. Soll dabei kein Kali verloren gehen, so darf der Kalk weder Kieselerde noch Thonerde enthalten, weil diese Erden sich mit dem reinen Kali verbinden, und als Bodensatz fallen. Die richtige Quantität des zuzusetzenden Kalkes muss durch eine Probe im Kleinen bestimmt werden Im Mittel findet man, dass auf 100 Pf. trockne Holzasche 7 — 10 Pf., und auf 100 Pf. Pottasche 180 — 200 Pf. Kalk gehören.

In der Färberei dient der Kalk erstlich als Aetzmittel. Mit Ausnahme des Indigs existirt nemlich kaum ein Färbestoff (Pigment), der mit einem Zeuge so nahe Verwandschaft hätte, dass er sich damit fest und dauerhaft verbände. Man muss daher dem Zeuge gewöhnlich erst eine Substanz geben, die aus Verwandschaft fest damit zusammenhängt, und nachher auch den Färbestoff damit durch seine Aneignung verbindet, und ihn

fest hält. Solche aneignende Substanzen nennt man Aetzmittel, und darunter gehört unter andern der Kalk. Zweitens hat er noch eine besondre Anwendung in der Indigfärberei. Der Indig besteht aus einer grünen, im Wasser auflöslichen, Substanz und Oxygen, welches die grüne Masse schon aus der freien Atmosphäre an sich zieht. In Verbindung mit dem Oxygen hat der Indig eine blaue Farbe, und ist im Wasser unauflöslich. Das einzige bekannte Auflösungsmittel des blauen (oder oxydirten) Indigs ist die Schwefelsäure, (Vitriolsäure). Mit der schwefelsauren Auflösung des Indigs färbt man bisweilen Wolle und Seide (sächsisches Blau). Bei der Baumwolle und Leinwand hat das aber Schwierigkeiten. Zu dem Ende entzieht man dem blauen Indig, z. E. durch eine Auflösung von grünem Vitriol (schwefelsaurem Eisen), sein Oxygen, worauf er grün wird. Setzt man dann Kalk (— oder auch Alkalien —) zu, so löset dieser den grün gewordenen (desoxygenirten) Indig auf. Färbt man nun mit dieser Auflösung die Zeuge, so werden sie zwar grün, aber, so bald sie an die Luft kommen und Oxygen aus derselben aufnehmen, sogleich blau. Eine andre Art ist die, daß man den Indig mit leichtgährenden vegetabilischen Substanzen ansetzt. Bei der Gährung wird ebenfalls dem Indig sein Oxygen entzogen, und wird zugleich Kalk zugesetzt, so erhält man den vorigen Erfolg. Man nimmt zu gährenden Stoffen Waid und Kleie. Geht die Gährung zu schnell vor sich, so wird sie durch

einen

einen grössern Zusatz von Kalk verzögert und umgekehrt.

Der gebrennte Kalk verbindet sich mit thierischen Substanzen leicht und innig und macht damit im Wasser unauflösliche Substanzen, die nicht leicht faulen. (das Verfahren Leichname und Kadaver in Gruben mit gebrenntem Kalke zu überschütten).

In der Gerberei wird der Kalk zum sogenannten Aescher gebraucht, der nichts andres ist, als verdünnter gelöschter Kalk, Kalkmilch. Dadurch werden die rohen, vorher eingeweichten, Felle so zubereitet, dass sie entfleischt und enthaart werden können.

In der Glasmacherei dient der Kalk wie das Kali oder Natrum zum Schmelzen der Kieselerde. Durch ihn wird das theurere Kali zum Theil erspart. In einem nicht zu starken Verhältnisse zugesetzt, soll er auch die Festigkeit des Glases vermehren. Zu viel Kalk macht aber das Glas zu spröde und in Säuren auflöslich, (vid. Hildebr. Encycl. 831).

Eine andre nutzbare Anwendung des Kalks ist die in der Hahnemannschen Weinprobe, wo er mit dem Schwefel zur sogenannten Schwefelleber verbunden wird.

In der Landwirthschaft wird der Kalk solchen Aekkern zugesetzt, denen er zur richtigen Mischung, wovon das Gedeihen und Wachsthum der Pflanzen abhängt, fehlt.

Wird der Kalkstein als Baustein verwendet,

so darf das natürlich nicht an Feuerstellen geschehen. Bei Feuersbrünsten können solche Baue gefährlich werden. Der blaulichgraue dichte mit vollkommen splittrigem Bruche, der wenig Thon- und Kieselerde zu enthalten pflegt, brennt dabei leichter zu Kalk, als der röthlichgelbe vom splittrigen, ins Flachmuschliche übergehenden, Bruche, worinn sich häufig Quarztheile ꝛc. befinden. Der Steinmergel kan öfters als Baustein verwendet werden. Er muss aber wenigstens 1 Jahr der Wittrung ausgesetzt die Probe ausgehalten haben, dass er nicht zerreiset oder verwittert. Der Feuchtigkeit darf er aber nie ausgesetzt werden. Ohne Eisenkalk, mit feinem Sande, gibt er eine gute Glasur auf irrdenes Geschirr. Der erdige Mergel gibt, mit Sand, Pottasche, auch wol Bleikalk, gebrennt, glasige Geschirre, die an Festigkeit das Glas übertreffen, starkes Feuer aber nicht aushalten. Mit Sand gibt er Ziegeln, die aber stark gebrennt werden müssen.

Die Kreide wird ebenfalls wie der erdige Kalk (der vor dem Brennen erst in Stücke geformt und getrocknet werden muss) roh zum Anstreichen der Wände und des Holzwerkes benutzt. Im Innern dient sie als Grundlage auf diejenigen Wände, welche mit irgend einer Farbe angestrichen werden sollen, weil die Farben auf ihr sehr gut stehen.

Die Knochen der warmblütigen Thiere geben keinen gebrennten Kalk, denn sie enthalten Phosphor, der sich beim Kalziniren in feuerbeständige

Phos-

Phosphorsäure verwandelt, indem er sich mit Sauerstoff vereinigt. Diese aber tritt an den Kalk und macht phosphorsauren Kalk.

§. 50.

Die schwefelsauren Kalkgattungen sind mit Schwefelsäure verbunden. Ihre wesentlichen Bestandtheile sind: Kalkerde, Schwefelsäure (34) und Wasser. Ist die Kalkerde mit Schwefelsäure gesättigt, so erfolgt beim Uebergiesen mit Scheidewasser kein Aufbrausen. Im Gegentheile enthält sie verhältnissmäsig etwas Kohlensäure, und es entsteht daher beim Uebergiesen mit Scheidewasser ein gelindes Aufbrausen. Man kan einen Gipsstein schon durch den Geruch erkennen, wenn man ihn, mit Kohle gemengt, bis zum Glühen erhitzt. Es entwickelt sich dabei eine Schwefelleberluft, die sich auch aus faulenden Vogeleiern entwickelt, und daher jedem bekannt ist. Die Kohle entzieht nemlich der Kalkerde einen Theil ihrer Schwefelsäure, zersetzt diese, indem sie ihr ihren Sauerstoff nimmt. Dadurch wird der Schwefel frei, und verbindet sich mit der entsäuerten Kalkerde zu Schwefelleber, woraus sich die gedachte Luft entwickelt. Auch beim Mischen des gebrennten Gipses mit Wasser bemerkt man bisweilen ein wenig diese stinkende Luft.

I. Gattung. Gips. Calcareus gypsum Wern., selenites, Chaux sulfatée (Haüy).

1. Art. Erdiger Gips. Mehl- oder mehliger Gips, Gips- oder Himmelsmehl, Gipserde,

Gips.

Gipsguhr. Calcareus gypsum terraeforme Wern., Chaux sulfatée niviforme (Haüy)

Er findet sich meist gelblich- oder graulichweiss, selten röthlichweiss, bisweilen gelblichgrau, oder auch bräunlich, fühlt sich rauh und mager an, aber weniger als Bergmilch, besteht aus matten, staubartigen, auch zusammengebackenen Theilen, und hat eine geringe Schwere. Durch Glühen brennt er sich weiss. Er wird in Sachsen, Baiern u. s. w. gefunden, jedoch nicht häufig, daher kan seine Anwendung zum Gipsbrennen von keinem Belange sein.

2. Art. Dichter Gips. Gips-, Himmels-, Gekrösstein, Alabaster, Alabastrit, erhärteter Gips. Calcareus gypsum densum Wern., Chaux sulfatée compacte (Haüy), albatre. Seine Farbe ist gelblich-, graulich-, röthlich- und schneeweiss, asch-, rauch-, grünlich-, gelblich- und blaulichgrau, honiggelb, fleisch- und bräunlichroth. Oefters ist er mehrfarbig mit allerhand Zeichnungen. Er bricht derb und eingesprengt, und kommt in grosen, isolirten Massen in Flözgebirgen, selten in Urgebirgen, vor. Sein innrer Glanz ist matt und schwachschimmernd, der Bruch dicht, theils eben, theils splittrig, bisweilen ins Unebene, oder auch ins Feinkörnigblättrige übergehend. Er springt unbestimmteckig, stumpfkantig, ist durchscheinend, wenigstens an den Kanten, sehr weich, milde, leicht sprengbar, fühlt sich mager und ein wenig kalt an, und ist nicht sonder-

lich

lich schwer. Sein spec. Gewicht ist 1,872 bis 2,288 Kirw. Seine Bestandtheile sind: 36 Kalkerde 48 Schwefelsäure 16 Wasser.

Er wird häufig gefunden, und zwar bei Koburg, Köln, Lüneburg, Mansfeld, Salzburg (Immelauer Thal, Flachenberg, Weitenau, Abtenau, der Dürrenberg bei Hallein, am Moosdeck zu Golling), bei Hohenschwengau und Bergen, im Bayreuthischen, in Schlesien, der Schweiz, in Thüringen (Bottendorf, Ilmenau), in Tirol, Wirtemberg 2c. Als Baustein hat er keinen Werth, da er zu leicht verwittert. Am wenigsten ist er beim Wasserbau zu gebrauchen.

Er ist öfters mit körnigem Gipse gemengt, und geht in diesen über. Die gröbern Arten des dichten Gipses pflegt man zu Gipskalk zu brennen, die feinern Arten aber, die sich schleifen und poliren lassen, zur Bildhauerei, zu Statuen, Büsten, Vasen, Säulen, Postamenten, Gewänden, Platten, Rahmen, Tafeln und allerlei Kunstsachen zu verarbeiten.

Der Name Alabaster ist technologisch. Er kommt eigentlich ausschliesend dem dichten Gipse zu, neuerlich aber, besonders in Italien, nennt man auch den körnigen so.

3. Art. Körniger Gips. Gemeiner, blättriger, sandiger, schuppiger Gips (in Thüringen: Kalkstein). Calcareus gypsum lamellosum Wern. Gypsum usuale Linn. Chaux sulfatée cristallisée (zum Theil) (Haüy).

Seine

Seine Farbe ist schnee-, graulich-, röthlich-, gelblichweiss, asch-, rauch-, gelblich-, blaulich-, grünlichgrau, auch olivengrün, fleisch-, blut-, bräunlich-, Ziegelroth, wachs-, Honig-, weingelb, röthlich-, gelblich-, Haarbraun, graulichschwarz. Oft ist er mehrfarbig: gefleckt, geadert, gestreift ꝛc. Er bricht derb, eingesprengt, in stumpfkantigen, rundlichen, nierförmigen Stücken, bisweilen kristallisirt:

1) in sechsseitigen, an den Enden flach zugeschärften Säulen, deren meist je zwei zusammengewachsen sind,

2) in gemeinen Linsen mit rauher Oberfläche.

Inwendig ist er glänzend, auch schimmernd. Meistens ist sein Bruch blättrig, gemeiniglich etwas krumblättrig, von einfachem Durchgange (35) und sehr verschiedener Gröse der Blätter. Man findet ihn auch strahlig (Sterngips). Er springt unbestimmteckig, stumpfkantig, hat körnige abgesonderte Stücke, deren klein- und feinkörnige oft so wenig zusammen hängen, dass man ihn mit den Fingern zerreiben kan (sandiger Gips). Beim strahligen Bruche sind die abgesonderten Stücke auch stänglich. Er ist durchscheinend, selten halbdurchsichtig, leicht sprengbar, milde, sehr weich, nicht sonderlich schwer, und fühlt sich ein wenig kalt an. Nach Kirwan ist seine spec. Schw. 2,274 bis 2,310, und seine Bestandtheile sind: 32 Kalkerde, 30 Schwefelsäure, 38 Wasser. Er findet sich eben so häufig, als der dichte, fast über-

überall da, wo sich dieser befindet, und zwar häufiger in Gipsgebirgen von älterer als von neuerer Formation, in letzterm Falle immer von gröberm Korne, auch häufig mit den übrigen Arten zusammen, und geht bald in diese bald in jene über. Mit dem Stinksteine wechselt er öfters in dünnen parallelen Streifen ab, und ist überhaupt öfters mit andern Fossilien gemengt. Auser den bei der vorigen Art angezeigten Orten findet man ihn noch zu Munzig bei Freiberg, bei Sangerhausen, Dürrenberg, Tennstädt, Nordhausen, Weissensee, Langensalza, Freyburg, Naumburg, in Baiern bei Kochel, Oberau ꝛc.

4. Art. Fasriger Gips. Feder-, Strahl-, gestreifter-, Schiefergips, Feder-, Goldschmidtsspat, Katzen-, Wald-, Blindstein, Amiantförmiger Gips, Feder-, Schieferalaun. Calcareus gypsum fibrosum Wern., stirium gypseum Linn., Chaux sulfatée fibreuse (Haüy). Seine Farbe ist schnee-, gelblich-, röthlich-, graulich-, grünlichweiss, asch-, gelblich-, grünlichgrau, fleisch-, bräunlich-, ziegelroth, honig-, wachs-, weingelb, ölgrün. Mehrere dieser Farben kommen bisweilen in einem Stücke streifenweis vor. Er bricht derb, in dünnen Lagen und Schichten, ist inwendig glänzend, wenigglänzend, hat einen fasrigen Bruch. Die Fasern laufen meist einander gleich, selten büschelförmig auseinander. Wenn sich die Fasern in Bündeln sammeln, so entsteht das Ansehen von stänglichen abgesonderten Stücken. Die Bruchstücke sind meist langsplittrig. Er ist durchscheinend,

nend, leicht sprengbar, sehr weich, nicht sonderlich schwer, und fühlt sich etwas kalt an. Auser den beim dichten angezeigten Orten findet man ihn bei Hall, Reichenhall, zu Hoschitz in Mähren, bei Jena, Wimmelsburg unweit Eisleben, bei Tonna, Fahnern, Nebra u. a. O. in Thüringen ꝛc. Unter allen Gipsarten ist er der seltenste, und geht theils in den körnigen, theils in den dichten über, und wird insbesondre als Streusand benutzt.

5. Art. Spätiger Gips. Frauen-, Marieneis, blättriger-, (zum Theil) grosblättriger-, geradblättriger Gips, Frauen-, Marienglas, Selenit, Gipskeile, Erschrocken Salz, Spiegelstein, Gipsspat u. s. w. Calcareus gypsum spatosum, Calcareus selenites Wern., Natrum selenites Linn., Chaux sulfatée cristallisée (Haüy).

Seine Farbe ist schnee-, gelblich-, graulichweiss, asch-, rauch-, gelblichgrau, fleischroth, honig-, wachsgelb, die bisweilen ins Bräunliche geht. Die bräunlichschwarze Farbe ist selten. Selten spielt er hie und da mit Regenbogenfarben. Er bricht derb, eingesprengt, als Ueberzug, kleinnierig, traubig, häufig in Kristallen, und zwar

1) in ziemlich gleichwinklichen sechsseitigen Säulen, mit 2 breitern und 4 schmälern Seitenflächen, mit parallelen, auf die breiten Seiten aufgesetzten, Zuschärfungsflächen. Sind die Zuschärfungsflächen sehr schief, so werden die Kristalle ganz platt. Diese Kristalle sind manchmal zwillings-, selten drillingsartig, verschiedenartig, zusammen gewachsen. Ferner

2)

2) in sechsseitigen Säulen mit zwei verhältnissmäsig sehr schmalen und vier breitern Seitenflächen, mit schiefen Zuschärfungsflächen, die parallel und auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt sind, wovon ebenfalls öfters mehrere an den breiten Seitenflächen zusammen gewachsen sind,

3) in niedrigen dergleichen Säulen mit 2 breitern und vier schmälern Seitenflächen, vollkommen und mit convexen Endflächen,

4) in dergleichen Säulen mit 4 Flächen an den Enden zugespitzt,

5) ebenfalls in sechsseitigen Säulen, wo die schmalen und breiten Seitenflächen mit einander abwechseln, theils vollkommen mit convexen Endflächen, theils an den Endkanten abgestumpft, theils an den Enden mit vier Flächen flach zugespitzt,

6) in dünnen nadelförmigen Säulen,

7) in länglichen Rhomben (36) oder kurzen vierseitigen Säulen mit schief angesetzten Endflächen u. s. w. Oft sind mehrere zusammen gewachsen.

8. In Linsen, sphärisch und konisch, meist an einander gewachsen. Diese und noch andre Kristalle kommen verschiedenartig gruppirt: stern-, büschelförmig, drusig u. s. f. vor. Sie sind häufig auch einzeln und eingewachsen, und ihre Gröse ist sehr verschieden. Die breiten Seitenflächen sind nach der Länge gestreift, die schmalen mehrentheils glatt. Aeuserlich sind sie glänzend, innen haben sie Spiegelglanz. Der Bruch ist blättrig, von einem vollkommenen und zwei unvollkommenen Durchgängen. Der erstere durchschnei-

det rechtwinklich, die letztern aber schiefwinklich. Daher springt er in rhomboidale Bruchstücke, wovon 2 Seiten spiegeln, die übrigen aber gestreift sind. Die abgesonderten Stücke sind körnig, auch unvollkommen stänglich. Er ist durchsichtig oder durchscheinend, weich, in dünnen Scheiben etwas biegsam, in dünnen Tafeln ein wenig klingend, fühlt sich etwas kalt an, und hat ein geringes Gewicht.

Seine spec. Schw. ist 1,761 bis 2,322. Seine Bestandtheile sind 32 Kalkerde, 46 Schwefelsäure, 22 Wasser.

Er kommt an den mehresten Orten vor, wo die übrigen Gipsarten gefunden werden. Uebrigens aber noch an mehrern Orten, zuweilen in Flötzen von ziemlicher Strecke, auch nesterweis, in Nieren u. s. w., auch in Eisenthongebirgen, im Brandschiefer, Galmei u. s. w., häufig in Steinsalzgruben. Mit Thon gemengt hat er ein angenehmes schillerndes Ansehn, (schielender Gips). Der spätige Gips wird auch als eine eigne Gattung, unter dem Namen: Fraueneis, aufgeführt.

§. 51.

Wenn der Gips gebrennt wird, so verliert er sein Kristallisationseis, *) bei stärkerm Feuer auch etwas

---

*) Das Kristallisationseis entweichet als Dunst. Der Dunst bindet als solcher viel Wärmestoff, der dann ohne Nutzen entweichet. Man wird daher am Brennmaterial ersparen, wenn man die Steine vor dem Brennen erst recht austrocknen lässet.

etwas Schwefelsäure, und mit dieser selbst etwas Erde. Der gebrennte Gips ist also eine wasserfreie, schwefelsaure Kalkerde, die starke Anziehung zum Wasser hat, und es selbst aus der Luft an sich zieht. Es ist daher hier, so wie beim gebrennten Kalke, von Wichtigkeit, ihn vor feuchter Luft zu bewahren. Er zerfällt nach dem Brennen leicht in Pulver und heiset dann lebendiger Gips, gebrennter Gips, Gipskalk, (auch Sparkalk, Deckkalk.) Mit Wasser wieder vereinigt erhärtet und bindet er, indem eine Kristallisation vor sich geht, nicht allein für sich, sondern zugleich mit Stein und andern Materialien, und dient also zu Kitt — zu Mauerspeise, zum Abputz u. s. w. Bei dieser Vereinigung mit Wasser, beim Löschen des Gipses, entsteht keine Erhitzung. Beim Brennen verliert er etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ von dem Gewichte, das er als Stein hat.

§. 52.

Beim Brennen des Gipses ist grösre Vorsicht nöthig, als beim Brennen des Kalkes. Glühen darf er gar nicht, und man darf einen gewissen Hitzgrad, den man durch Erfahrung kennen lernen muss, nicht überschreiten. Wird er, nachdem er sein Wasser verloren hat, zu stark erhitzt, so erfolgt eine Erhärtung, die ihm die bindende Kraft nimmt, indem er dabei den Anfang einer Schmelzung erleidet. In starker Hitze schmilzt er zu einer Art Glas. Ein zu stark erhitzter Gips heiset todgebrennter. Er erhält seine Gare am

besten, wenn er fast bis zum Rothglühen erhitzt wird. Er muss sehr gleichmäsig gebrennt werden, weshalb er nicht so hoch als Kalk übereinander geschichtet werden kan, und weshalb man die eingesetzten Gipssteine am besten mit Brennmaterialien schichtet. Das Brennen geschieht übrigens in offnen Haufen, Meilern, oder in Gruben, oder in Oefen, die von der Art der Backöfen sind, oder, wenn das Brennen nicht eben ins Grose geht, in Kesseln. Vor dem Brennen müssen die Steine in Ansehung ihrer Güte erst genau sortirt, und die fremdartigen Theile abgesondert werden. Bisweilen werden Kalk- und Gipsbrennereien mit einander verbunden. Alsdenn muss der Kalkstein dem Feuer zunächst kommen. Geschieht das Brennen in Meilern, so wird der Kalk nur in der Mitte gar, der ausen befindliche muss gemeiniglich noch einmal mit gebrennt und in die Mitte gelegt werden. Der innre Raum eines stehenden Kalk- und Gipsofens heiset der Schacht. Bei gewöhnlichen Kalköfen muss er sich nach oben verengen. Bei Stichöfen aber muss er sich nach unten zu verengen und ganz unten nur etwa 2′ im Durchmesser halten, um den gebrennten Kalk oder Gips aus dem unten angebrachten Loche (dem Stich) herausbringen zu können. In den Stichöfen geht das Brennen gleichmäsiger vor sich, daher sie besonders beim Gips vor den gewöhnlichen gebräuchlich sind. Wird in den Stichöfen der Kalk mit Schwefelkies enthaltenden Steinkohlen geschichtet, so entwickelt sich durch die Verbrennung Schwe-

fel-

felsäure, die sich mit einem Theile des Kalkes verbindet und ihn in Gips verwandelt. Die Steinkohlenasche macht den Kalk schwarz, soll ihm aber gar nichts schaden, sondern im Gegentheil, besonders beim Wasserbau, eine grösere Bindekraft geben. Holzasche ist aber in jedem Falle dem Kalke nachtheilig.

§. 53.

Damit beim Verbrauche das Wasser sich recht genau mit dem gebrennten Gipse vereinigen kan, wird er pulverisirt. Dieses geschieht durch Stampfen, oder Mahlen und nachheriges Sieben. Das Stampfen geschieht in einem eigenen Pochwerke. Der Fussboden des Gebäudes muss gediehlt, gehobelt und immer recht sauber gehalten werden. — Das Pochwerk wird mit einem Kasten eingesperrt, um das Stäuben zu verhüten. Der unter den Pochstempeln klein gemachte Gips wird durch ein Haarsieb gesiebt; die gröbern zurückbleibenden Theile kommen aber wieder unter die Pochstempel. Das Stäuben beim Sieben ist der Gesundheit höchst schädlich, und man muss sich dabei der nemlichen Siebmaschiene bedienen, die oben in der Lehre vom Kalke beschrieben wurde. Man stäubt ihn auch, wie das Mehl, in einem Kasten, durch einen Beutel. Man hat auch eigne Mühlen zum Mahlen oder Kleinmachen des Gipses. Das so erhaltene Gipspulver wird in Fässern an einem möglichst trocknen Orte aufbewahrt. Je zarter und feiner das Pulver ist, desto besser vereinigt es sich mit dem Wasser, und desto besser bindet es.

Man erklärt ein Gipspulver für gut, wenn es sich etwas fettig anfühlt, dagegen für schlecht, wenn es sich rauh und trokken anfühlt, und viel an den Fingern hängen lässt. Die Gipsarbeiter pflegen, um das Stäuben zu verhüten, während des Pochens u. s. w. etwas mit Wasser zu sprengen. Das ist aber immer schädlich.

§. 54.

Der Gips wird beim Bauwesen entweder für sich allein, oder mit Sand, oder auch mit Kalkmörtel vermischt, verbraucht. Er wird im sogenannten Gipskasten mit reinem, weichem Wasser unter beständigem Umrühren zu einen dünnen Brei gemacht, und dann, wenn alles Wasser hinzu ist, noch eine gute Zeitlang beständig umgerührt, um die grösstmögliche Vereinigung zu bewirken. Das Gipspulver, als solches, gedeiht nicht, sondern das Volumen sinkt um mehr als $\frac{1}{4}$ zusammen, denn das Pulver nimmt, als solches, einen viel grösern Raum ein, als der Stein, woraus es entstanden ist. In Mangers Beiträgen für die Baukunst findet sich folgende Angabe: Ein Kub. Fus Sperenberger Gipsstein wog, ungebrennt, 145 Pf. 5 Loth, gebrennt aber 119 Pf. 8 Loth. Davon wurden $2\frac{95}{100}$ K. F. mit Wasser angemachter und nachher erhärteter Gips erhalten. Der gebrennte Gips gedeiht also. Man darf nicht mehr anmachen, als man eben verbrauchen will, weil er geschwind erhärtet. So wird er zu allerhand Stukkaturarbeit, auserhalb und innerhalb der Ge-

Gebäude, gebraucht. Er erhärtet dabei binnen 15 Minuten. Um dieses zu schnelle Trocknen zu verhüten, und um ihn am Aeusern der Gebäude, wo er der Nässe ausgesetzt ist, dauerhafter zu machen, pflegen die Stukkaturer ihn mit $\frac{1}{3}$ guten Kalkmörtel von recht feinem Korne zu vermischen. Sie pflegen auch, um das zu schnelle Erhärten, besonders bei Verfertigung des Gipsmarmors, zu verhüten, den Gips mit stärkerm oder schwächerm Leimwasser anzumachen, jenachdem sie durch ersteres eine langsamere, durch letzteres eine geschwindere Erhärtung zu erhalten suchen. Zu gerohrten Decken und Gesimsen könnte man zwar blos Kalkmörtel nehmen; man setzt ihm aber lieber etwas Gips zu, wodurch das Erhärten beschleunigt wird. An trocknen Orten bindet der Gips vortrefflich, an nassen und feuchten aber muss er als Mörtel vermieden werden. Denn er ist ein Salz, das in ohngefähr 500 Theilen Wasser auflöslich ist. Im Innern thut er zum Abputz vortreffliche Dienste, und als Weisse hat er den Vortheil vor der Kalkweisse, dass er nicht abfärbt.

§. 55.

Die Verfertigung des sogenannten Weissstuck ist folgende. Die zu putzende Fläche wird mit ordinairem Mörtel, eine berohrte Wand aber mit Gipskalk, rauh übertragen. Hierauf kommt ein $\frac{1}{8}$ Zoll dicker Antrag von Mörtel aus 2 Theilen gutem Weisskalke und 1 Theil feinem Gipse, der mit dem Reibebrette glatt gerieben wird.

Dieser Abputz sieht schön weiss, und wird so glatt, dass sich der Staub nicht leicht auf ihm festsetzt. In Kirchen und grosen Zimmern, wo das Weissen beschwerlich ist, ist er daher von Nutzen.

Die Bereitung des Gipsmarmors ist folgende. Zu weisem Marmor wird feiner, sehr wohl gesiebter, Gips mit Leimwasser, mit weisem feinem Leime zubereitet, angemacht. Zu farbigem Marmor theilt man diese Masse, und mischt jedem Theile die nöthige Farbe bei. Durch ein geschicktes Zusammensetzen der einzelnen gefärbten Massetheile kan man beim nachherigen Schleifen die natürlichen Farben des Marmors darstellen. Zum Grunde des Gipsmarmors wird die Mauer erst mit einem Gipsmörtel, grobem Sande und Leimwasser überzogen. Hierauf wird der Gipsmarmor $\frac{1}{4}''$ dick mit dem Boussireisen getragen, wenn er (der Grundmörtel) beinah erhärtet ist. Sollten während des Erhärtens Stellen schadhaft werden, so müssen diese sogleich wieder aufs sorgfältigste ausgebessert werden. Wenn alles getrocknet und ausgebessert ist, so wird ein mit Gummi oder Leim angemachter Gips von der Haupt- oder Grundfarbe dünn angetragen, um alle kleine Höhlungen vollends auszufüllen. Dann wird zum Schleifen geschritten. Dieses geschieht auf manchfaltige Art. Das erste Schleifen geschieht mit Sandstein und Wasser, wobei mit einem Schwamme der Schluf beständig weggewaschen werden muss. Je länger man schleift, desto feinere Schleifsteine muss man

an-

anwenden, bis man mit einem sogenannten Probiersteine schleift. Sind Ecken, Kanten oder Glieder zu schleifen, so müssen die Steine eine dazu congruente Form haben. Zuletzt wird mit gebrennten Schaafsknochen oder auch mit Nüssen, die mit dem Kerne gebrennt worden sind, mit Lappen gerieben. Seine völlige Glätte erhält der Marmor endlich, wenn er mit in Nussöl getauchten Lappen abgerieben und mit sämischen Leder geglänzt wird. Er verträgt keine Feuchtigkeit.

Zum Färben des Gipses bedient man sich der Saftfarben, und der körperlichen Farben. Die erstern werden mit Leim-, Gummi-, Hausenblasen-, oder Pergamentwasser versetzt, die letztern aber mit Wasser recht klar abgerieben.

Wird Gips, ohne Beimischung von gebrennten Kalk, auf Eisen, z. E. auf Rohrdraht und Rohrnägel, getragen, so entstehen braungelbe Rostflecke, indem die Schwefelsäure auf das Eisen wirkt. Dieses muss dadurch verhütet werden, dass man, wenigstens unter den ersten Antrag, eine Quantität Kalkmörtel mischt, oder dass man das Eisen mit Firniss überzieht.

Stark vorspringende Theile z. E. Gesimse, Vouten u. dergl. müssen im Körper entweder gemauert oder durch Rohrbündel gebildet sein. Das Gewicht kan auch bisweilen dadurch gemindert werden, dass man Kohlenparcelen in den Gips eindrückt. Dabei muss der Mörtel nicht auf einmal und in ganzer Stärke, sondern theilweise auf ein-

ander getragen werden, wenn die grösste Dauer erreicht werden soll.

§. 56.

Wo man vielen Gips, aber wenig Holz hat, ist es sehr gewöhnlich, die Fusböden auf Kornböden, in Wirthschaftsgebäuden, und selbst in Wohngebäuden, mit Gips (Gipsestrichen) zu überlegen. In Wohnstuben und Schlafzimmern werden sie aber wegen ihrer Kälte auch in jenen Gegenden möglichst vermieden. An trocknen Orten sind diese Estriche am dauerhaftesten. In den untern Etagen wird dabei alles mit Erde und Schutt erst ausgefüllt, dann mit Sand abgeebnet, und auf diesen der Gips gegossen. Es erfodert einen besondern Kunstgriff, den Gips so auszugiesen, dass sich der Sand damit nicht vermischt. In den obern Etagen wird ebenfalls erst mit Sand gestreut. *) Der Estrich wird $\frac{5}{4}$ Zoll dick aufgetragen. Wenn er theilweise gemacht wird, so muss darauf Rücksicht genommen werden, dass er sich nach den Seiten ausdehnt, wodurch er in der Mitte

*) Dieses geschieht zum Schutz der Bedielung, die sich sonst, auf einer Seite nass und auf der andern trocken, werfen würde. Auser dem würde der Gips das Holz nicht weiter verderben, wie man gewöhnlich fürchtet, und weshalb man unnöthiger und vielleicht schädlicherweise selbst Rostbedielungen mit Sand bestreut. Vitruv nimmt zu Estrichen auf hölzernen Böden Spreu oder Farrenkraut. In Italien sind die Fusestriche weit gewöhnlicher als in dem kältern Teutschlande.

Mitte convex (rund erhaben) werden würde. Nach 24 bis 30 Stunden wird der Estrich mit sogenannten Gipshölzern geschlagen, und hierauf geglättet.

Solche Estriche sind holzersparend, *) und feuersicher, aber auch sehr schwer. Eine vielfältigere Anwendung der Estriche ist die zu Scheunen- (Stadel-) Tennen, und zu Fußbodenbelägen unter den Oefen.

§. 57.

Der Gips wird auserdem noch verwendet: zu Gipsbildern, Gipssäulen, zu Giesformen, Abdrücken von Münzen, als Zuschlag beim Schmelzen, mit Thone in verschiedenen Verhältnissen geschmolzen zu Porcellanähnlichen Massen, zur Glasur und zur Masse des englischen Steinguts und des Porcellans selbst, zur gelben Glasfritte, zu Formen bei Töpferarbeiten, zu Polirpulver zum Silberputzen, zum Körper der Pastelstifte, zur Bereitung des reaumürschen Glases ꝛc. **) Vorzüglich

---

*) Wegen der grösern Schwere müssen aber die Balken stärker sein, wodurch die gepriesene Holzersparung wieder beschränkt wird.

**) Es wird das gewöhnliche Glas ganz und von allen Seiten in Gipspulver eingepackt, und dann der Hitze ausgesetzt und so cementirt. Das Glas wird dadurch, indem ihm wahrscheinlich Kali entzogen wird, undurchsichtig, weislich, so hart dass er Funken am Stahle gibt, und verträgt Abwechslung von Hitze und Kälte. Man kan dazu indessen auch andre Pulver, als Gipspulver, dieses aber vorzüglich, gebrauchen.

lich dient er in der Landwirthschaft. Er begünstigt die Vegetation vortrefflich, indem er die Fäulniss auserordentlich befördert. Man streut ihn nur auf das Land. Vorzüglichen Nutzen hat er auf niedrigem und etwas sumpfigem Boden. Am mehrsten erhöht er die Vegetation der Erbsen, Rüben, der Lucerne und des rothen Klees. Der gegipsete Boden muss aber öfters thierischen Dünger erhalten.

Auszug aus den Beobachtungen über eine Art von Schmelzung des kohlensauren Kalks von Bucholz in Gehlens Journal ꝛc.

1. Zur Bereitung von Aezkalilauge sah ich mich genöthigt, gebrannten Kalk zu machen. Ich wählte gewaschene geschlemmte Kreide, die nicht 0,001 Thonerde und Eisenoxyd enthielt, und stampfte sie im Schmelztiegel fest. Der Tiegel enthielt davon 4 Pf. wurde mit einem Ziegelstück bedeckt, und eine Stunde lang einer schnellsteigenden Hellrothglühehitze ausgesetzt. Bei der Untersuchung fand ich zu meinem Erstaunen folgendes: der Inhalt war um $\frac{1}{5}$ geschwunden, die oberste Lage war 1 Linie tief ätzend, bis zur Mitte des Tiegels war aber die Masse blättrig, fest, hart, halbgeflossen, zusammenhängend, hin und wieder glasritzend, gelblichweiss, kaum merklich röthlich. Die Erweichung und dann erfolgte Schmelzung sprang in die Augen, am mehrsten von der Mitte bis

zum

zum Boden. Zum Zerspringen war ein ziemlicher Schlag mit dem Hammer nöthig. Diese Erfahrung bestätigt Hall's Beobachtungen.

2. Diese Masse wurde von neuem der Hitze ausgesetzt, und sie brauchte 4 Stunden, um die Kohlensäure ganz zu verlieren.

3. Der Versuch wurde unter gleichen Umständen wiederholt, jedoch der Kalk nicht eingestampft. Der Inhalt schwand etwas. Am Tiegel hatte sich Aezkalk gebildet. Dicht an diesem fand sich eine dünne Schicht zusammen gesinterten kohlensauren Kalks, nur nicht so hart wie vorhin. Die übrige Masse war unverändert, pulverig und kohlensauer. Nach fortgesetzter 2 stündiger lebhafter Rothglühehitze war erst die Kohlensäure verjagt.

Hieraus geht hervor, daſſ durch mehrere Berührung der Theile (durchs Zusammendrücken) jene Verändrung noch mehr bewirkt wird. Für die Praxis ergibt sich daraus, daſſ man, um Zeit und Feuermaterial zu ersparen, das Erhitzen des kohlensauren Kalkes im Anfange nicht zu heftig und stark betreiben müsse, damit solcher nicht zum Schmelzen komme, worauf ungleich mehr von beiden erfodert wird, um die dichte Masse zu zerlegen.

Analyse des gelblichweisen dichten Kalksteins (vulgo Mehlpatz) vom Ettersberg bei Weimar von Bucholz ebend.

Die Bestandtheile des zerlegten Fossils waren: 42 Kohlensäure, 33,41 Kalkerde, 10,25 Kieselerde,

erde, 9,43 Talkerde, 2,25 Eisenoxyd, 1,25 Manganesoxyd, 1,41 Verlust durch Wasser u. s. w.

Ueber das sogenannte Todtbrennen des Kalks von C. F. Bucholz ebend.

Auszug.

In sehr heftigem anhaltendem Feuer geht der Kalk in einen Zustand über, wo er sich mit Wasser nicht erhitzt und darin nicht zerfällt. Er heisst dann todtgebrannt. Ich kan mir davon 4 Ursachen denken:

1. Er kan nach Verlust der Kohlensäure mit enthaltender Thonerde zusammensintern. Dann kann er mit Säuren nicht aufbrausen.

2. Was die Thonerde bewirkt, kan auch die Kieselerde bewirken.

3. Der Zustand kan der schon in meinen Beobachtungen über eine Art von Schmelzung ꝛc. (vorher beschrieben) angeführte sein.

4. Die Ursache kan eine noch nicht ausgemittelte sein. Ich sah' diesen Zustand bei Austerschaalen eintreten, wovon ich mich vorläufig überzeugt hatte, dass sie von Thonerde, Kieselerde, phosphorsaurem Kalke und von allem Salzigen befreiet waren. Nach 24 Stunden hatte sich im Wasser nichts aufgelöset, und doch hatte sich, sonderbar genug, gewöhnliches Kalkwasser gebildet, und als die Austerschaalen in siedende Lauge von kohlensaurem Natron gelegt wurden, zerfielen sie voll-

vollständig, bildeten den feinsten Brei und entzogen dem Natron die Kohlensäure.

Geologische und mineralogische Bemerkungen auf einer Reise von Krakau nach Insbruk vom Hrn. Prof. Schultes.

(Auszug.)

Schon auf den Höhen zwischen Prosnitz und Vischau sieht man die Kalkberge von Nikkolsburg wie Klippen aus dem Ocean aus einer weiten Ebene emporsteigen. Bereits auf der letzten Hügelreihe von Rosendorf geniesst man des prächtigen Anblicks der östreichischen Kalkalpen, (des Schneeberges, Oetschers, Dürrensteines ꝛc.) im Süden jenseits der Donau. Auf der ganzen Strasse von S. Pölten bis Linz fand ich nichts, als die deutlichsten Beweise für das, was ein Blick von den Höhen um Rosendorf und Hohenwarth dem Geologen, der die Gebirgsart der Berge aus ihren Formationen erräth, ankündet; dass nämlich der Kalk, als Alpenkalkstein, in der Alpenkette, die vom Schneeberge bis zum Untersberge bei Salzburg, und von da weiter bis in den Innkreiss und an den Bodensee, fortzieht, auf Granit und Gneuss, der von dem nördlichen Donauufer herüber kommt, aufsitzt. Alle Flüsse, die auf der südlichen Alpenkette herabkommen, die Trofen, die Erlaf, die Ips, die Ens, führen fast blos Kalksteingerölle, und wo ich nur immer an der Strasse von S. Pölten nach Ens längs der Donau hin einen Felsen

hervorstechen fand, traf ich Granit, Gneuss, Glimmerschiefer. Ich habe überall an den Ufern der Flüsse, wo Alpenkalkstein auf uranfänglichem Gebirge aufsitzt, an der Erlaf, Ips, Ens, so wie hier an der Trau eine sehr grobe Breccia gefunden, die daselbst gleichsam ein Uebergangsgebirge zunächst an den Kalkalpen bildete. In dem ganzen Salzkammergute kommt auf und in den 6 — 1200 Klafft. hohen Alpen auser Alpenkalkstein, Mergel, Gips, Steinsalz deckenden Thonlagen, einzelnen Quarzgeröllen, die hier im Kalke vorkommen, und einigen Sandsteinflötzen, die auf Alpenkalkstein aufsitzen, nichts Merkwürdiges vor. Vom Wolfgangsee längs des Fischersees hin über die beträchtlichen Berge zwischen S. Gilgen, Hof und Salzburg kommt, nebst Alpenkalkstein, Sandstein und Breccia vor. In der Ebene um Salzburg, über Reichenhall, Unken, Lofers bis Weidering fand ich nichts als den Alpenkalkstein. Die Kalkberge zwischen Reichenhall und Unken sind, wie jene zwischen S. Gilgen und Salzburg, und wie überhaupt die meisten Kalkberge, als Vorgebirge der Alpenformation, meistens kegelförmig mit sehr steilen Abhängen und weit minder zusammenhängend, als die Berge der Sandstein- und Schieferformation oder die ursprünglichen Gebirge. Der beträchtliche Pass Strub, unter Lofer, hat lauter Kalkfelsen. Von dem Strubpasse bis an den Inn hin, am nördlichen Ufer der Ache, ist blos Alpenkalkstein, der an dem sogenannten Kaiserberge eine 6 Meilen lange Alpe bildet. Am nördlichen Ufer

der Ache findet man unfern von ihrer Mündung in den Inn einen Kalksteinbruch, der eben so stratificirt ist, wie die Alpenzüge streichen, von O. N. O gen W. S. W. So wie man bei S. Peter und S. Johann den Thonschiefer auf dem Kalke findet, so findet man auch S. W. von Wergel, bei Pattenberg, Kalk am rechten südlichen Ufer des Inn. Der Kalk, der mächtige Felsenmauern um das Städtchen Pattenberg bildet, hält an diesem Ufer bis Schwatz hin an, und führt silberhaltiges Kupferfahlerz und Eisenerz. Das Salzbergwerk zu Hall, am linken Ufer des Inn, liegt am Fuse einer mächtigen Kalkalpenkette, auf welcher hie und da Thon aufsitzt. Zu Wilken befindet sich eine Steinschneide- und Polirmühle.

Verzeichniss einiger Schriften über den behandelten Gegenstand.

Krünitzische Encyclopädie 20. u. 32. Bd. Beckmanns, Rosenthals, Langsdorfs, Weis's und andr. technologische Werke. Kleine technologische Werke von Cancrin 3r B.. Ausführl. Abhandl. üb. d. Steinkalkbrennen mit Torf ꝛc. mit 3 K. vom Ob. Bergr. Eiselen Berl. 1793. Abhandl. über d. beste Art, Oefen zu bauen, darinn Kalk, Ziegel ꝛc. gebrennt werden können, von Bausson du Vignon Berl. 1766. Schauplatz der Künste und Handwerke VII. B.. Auf Vernunft und Erfahrg. gegründete Anleitg. den Kalk und Mörtel zu bereiten von Reinhard Forster

Berlin 1772. Ueber die Ursachen der Festigkeit der alten röm. u. goth. Gebäude Berl. 1766. Gersdorf's Beschreibg. der Puzzolanerde im Hannövr. Magaz. 19. St. 1773. Dasselbe XI. 82. 219. XII. 322. 795. Gesammelte Nachrichten von dem Cement aus Traß und dem wasserdichten Mauerwerk der Holländer. Dresd. u. Leipz. 1791. Kaspers Entdeckung des Feuertuffsteines, woraus der zu wasserdichtem Mauerwerke unentbehrliche Traß zubereitet wird, Ingolst. 1794. Abhandlungen der schwedischen Akademie Thl. 31. 32. 33. 34. 35. 36.. Gmelins Grundsätze der Gewerbkunde Abschn. X. ꝛc., Huts gründliche Untersuchung von der Festigkeit des alten Mauerwerks ꝛc. Halberst. 1777. Cancrin's Abhandlg. von der Natur etc. des Gipses und Lederkalks 2 K. 1790. Von der Hagen Beschreibg. der Kalksteinbrüche bei Rüdersdorf 1785. Ueber Merkmale, welche die Gegenwart der Kalksteinbrüche wahrscheinlich machen, Leipz. Intell. Blatt 51 St. S. 445. Jg. 1779. Magazin der Bergbaukunde 1793 Thl. X. S. 111. Gerhards Beiträge zur Geschichte des Mineralreichs 1773. I. 196. L'art du Chaufournier par M. Fourcroy von Ramecourt, aus dem Franz. im Schauplatz der Künste und Handwerke VII. 33. Jacobi's Beantwortung der v. d. Soc. d. Wissensch. zu Göttingen aufgew. Frage: Wie ist der Mauerkalk zuzubereiten, daß er dem Winde und Wetter am längsten widerstehe st. im 79 — 81 St. der Hannöv. nützl. Sammlg. vom J. 1755. Dessen erweiterte Beantwortung obi-

obiger Frage steht in Schrebers Sammlung verschied. Schriften u. s. w. Th. III. Halle, 1765. Zwei ökonomische Abhandlgg. von einem Liebhaber nützlicher Wissenschaften, Berlin und Leipz. 1775. Neue Methode, unauflösliche Mörtel und Kitte zu machen, und dieselben zu allerhand Mauerwerken, besonders aber zu Wassergebäuden ꝛc. anzuwenden, aus d. Franz. (des Loriot und Patte) übers., Wien 1775. Peter Klings Unterredung mit dem Landmanne nebst Anleitung, einen unauflöslichen Mauermörtel zu machen, Mannheim 1779. Memoire sur les mortiers, la chaux maigre, le béton et la pouzzolane, par le citoy. Gyton in den annal. d. chim. XXXVII. übers. in Scherers allgem. Journ. der Chem. VIII. 94. Hermbstädts Bülletin. Gründlicher Unterricht über den Kalk und Gips von Kögel 1805. Sturms Mineralogie der Baukunst für angehende Baumeister, Chemn. 1800. Mineralogische Beschreibung der Baumaterialien aus dem Steinreich in Anmerkgg. der churpf. phys. ökon. Gesellsch. 1778. 234 — 320 und 1779 von 3 — 132. Simon über die Natur des Kalksteines in d. Sammlgg. von Nachrichten und Auffs. die Bauk. betr. Jahrg. 1799. 2r B. S. 96 — 112 und Jg. 1800. 1r B. S. 53 — 78. Von dem königl. Marmor- und Kalkbruche zu Krottendorf im Erzgeb. s. v. S. ökon. Bedenken ꝛc. 5. St. 1759. Kurze Nachricht von einem auf des Dorfes Breitenau, bei Oederau ꝛc. im Erzgeb., Fluhren befindlichen Kalkbruche ebend. VI. St. 1760. Freimüthige Ge-

danken über einige in der Naturlehre noch unentschiedene Streitigkeiten von Ant. Aigner, Wien 1782. 3. B. betr. insonderh. die Beschaffenheit der Kalkberge. Frenzels Bericht von einigen sächsischen Kalk- und Marmorbrüchen in den ökon. Bedenken ꝛc. 4. St. 1759. Beschreibung des osnabrückischen Kalksteins in Maiers chem. Versuchen ꝛc. Westfelds Abhandlungen vom Kalksteine in dessen mineral. Abhandlgg. 1. St. 1767. Nachrichten von den Kalkbrüchen bei Rüdersdorf von Mylius 6. St. d. phys. Belustigg. u. 11. St. ebend.. Von den in England gebräuchlichen Kalköfen liefert Schreber im 9. Thl. seiner Kameralschr. eine Beschreibung. 24. u. 25. St. der ökon. Nachr. der patriot. Gesellsch. in Schlesien 1773. Wie man in Anjou den Kalkst. und Marmor zum allerbesten Bindekalk brennt st. im 41. St. des 3. Th. des physic. u. ökon. Patrioten 1758. Ebendas. 44. St. Anmerkgg. vom Kalkbrennen und Löschen. Beckmanns Anleitung zur Technologie 1780. 8. S. 234 ꝛc. Sprengels Handwerke und Künste 9. Samml. 1772. Langsdorfs Entwurf zu technologischen Vorlesungen 1798. Ueber die Mauerei bei Festungswerken von Corn. Redelykheit. Traité sur une nouvelle decouverte dans l'art de batir. Recherches sur la preparation que les Romains donnoient à la chaux, dont ils se servoient etc. par M. de la Fay. Paris 1777 und 1778. Instruction sur la nouvelle methode de preparer le mortier. Par. 1775. 12. Loriot's Abh. über eine neue Art von Mörtel

tel übers. Bern 1775. 8. Werners Abhandlung vom Mörtel in Crells chem. Annal. 1785. VI. 107. Ueber die Puzzolane Anderson in den schwed. Abh. XXXIV. 27 — 117. Recherches sur la pouzzolane, sur la theorie de la chaux, et etc. par Faujas d. St. Fond. à Grenoble et à Par. D. Brya. Higgins Experiments and Observations made with the Vieu of improving the Art of composing et applying Calcareous Cements and of preparing Quicklime 1780. London. 8. Ein wasserfester Cement in Ochsenblut gelöscht und mit Ziegelmehl vermengt vid. in Esprit des Journaux (Nov. 1791). Des Prof. Gadd zu Abo Abh. über Mört. u. Cem. im 32. B. der schwed. Abh. steht abgedruckt in der Handlungszeitung (Gotha, 49. St. 1795). Memoire sur la découverte d'un ciment impénétrable à l'eau, par d'Etienne Par. 1787. Repertory of arts and Manufactures II. nr. 37. Woltmans hydraulische Architektur. Von Wiebekings hydrotechnische rc. Schriften. Rödlich, prakt. Anweis. zur Verfertigung der venetianischen Estriche mit 24 Kpf. gr. 4. Berlin u. s. w.

In Gilberts Annalen der Physik IV. 2. S. 247. wird ein, vom Herrn Grafen v. Rumford angegebener, und nach dieser Angabe in Dublin und München erbauter Ofen von einer ganz neuen Einrichtung beschrieben. Neben dem unten 2' und oben 9" im Lichten weiten runden Kalkschachte steht ein 8' hoher Windofen, der mit dem Schachte, worin der Kalk liegt, eine solche Gemeinschaft hat,

dass das Feuer aus dem Ofen hinüber zieht. Der aus dem Brennmaterial entwickelte Rauch, der durch sein brandiges Oel und sein Hydrogen brennbar ist, wird durch die von oben durch die Oeffnung des Ofens einströmende Luft zurück auf die Flamme getrieben und verbrennt. Dadurch wird so viel an Brennmaterialien gewonnen, als verhältnissmäsig durch das Verbrennen des Rauches an Hitze abgesetzt wird. Der unten gar gewordene Kalk wird unten durch einen Stich von Zeit zu Zeit heraus genommen, und dafür oben wieder roher nachgefüllt.

Orographisch-mineralogische Beschreibung des Landeshauptmannschaft Hof. Man findet daselbst ein Verzeichniss der eröffneten Marmor- und Kalksteinbrüche des Bergamts Lichtenberg-Lauenstein. Ich bemerke daraus folgendes. — — — — „Sehr „häufig ist der Marmor. Dieses grose Ganggebirge setzt durch die ganze Landeshauptmannschaft „Hof quer durch das Thongebirge. Man gehe „den Ausbrüchen und eröffneten Kalksteinbrüchen „auf der Charte nach. Der Augenschein zeigt „jedem, der die gehörigen Standpunkte hat, dass „von dem Fichtelbergischem Granitgebirge das „Thongebirge dieser Gegenden in langen Bergketten auslaufe und sich nord- und nordwestwärts „hinab ziehe. Das Kalkgebirge aber setzt von „Osten nach Westen quer durch. Die ersten Spuren des Marmors findet man, so viel ich weiss, „bei Presek. Dann zeigt er sich zu Bernstein, „Schwarzenbach am Walde, Geroldsgrün und

„Ste-

„Steben, Nayla, Weidesgrün, Selbitz, Hartungs, „Köditz und Hof; dann setzt er sich fort bei Lei„nitz, Gattendorf, Schwesendorf, Regnitzlosa, „Trogenau, Osseck am Walde, und dann geht der „Gang vermuthlich nach Sachsen hinein. Ein „Nebengang zieht sich über Köditz hinab nach „Reitzenstein, ein andrer nach Volkmansgrün, und „Schwarzenbach an der Saale, wo man schwar„zen Marmor antrifft.“

Erläutrungen.

ad 1.

Fossilien, Mineralien heisen alle unorganisirte, natürliche Körper, die unserm Erdballe angehören. Sie machen insgesammt eines von den drei sogenannten Naturreichen — das Mineralreich — aus, wovon die Wissenschaft die Mineralogie heiset. Zwei vorzüglichere Theile der Mineralogie sind die Oryktognosie und die Geognosie. Erstre, die Oryktognosie, lehrt die Fossilien kennen und von einander unterscheiden; letztre, die Geognosie, die auch Gebirgskunde heiset, lehrt die mancherlei Verhältnisse des Erdkörpers in Rücksicht seines Baues, also die verschiedenen Lagerstätten der Fossilien, die Art und das Alter ihrer Erzeugung, ihr gegenseitiges Verhältniss u. s. w.

ad 2.

Zur Uebersicht und leichtern Kenntniss werden die Fossilien in der Oryktognosie nach einem sichern

Fundamente klasificirt. Die erste Stufe sind die Klassen. Hier werden die Mineralien eingetheilt: 1) in Erden und Steine (Vom Metallisiren der Erden und Alkalien ist schon das Nöthigste erinnert worden), 2) in Salze, 3) in brennbare Fossilien und 4) in Metalle. Die nächste Stufe machen die Geschlechter. Diese werden durch die vorwaltenden chemischen Bestandtheile bestimmt. So werden die Steine in das Kalkgeschlecht, Kieselgeschlecht, Thongeschlecht ꝛc. eingetheilt. Die Geschlechter werden dann wieder in Gattungen abgetheilt und diese wieder nach ihrer geringern Allgemeinheit in Arten und Abarten.

ad 3.

Eine Säure ist ein saures Salz. Alle Säuren, und nur sie, machen, wenn sie flüssig oder im Gaszustande angewendet werden, blaue Pflanzensäfte, besonders Lakmus, roth. Sie mischen sich mit den Kalien (Laugensalzen), kalischen Erden, Metallen, zersetzen die Seife und machen den Eiweisstoff gerinnen. Es gibt in der Natur einen gewissen Stoff, der Oxygen (d. i. säureerzeugender Stoff) genannt wird. Denn gibt es wieder andre Stoffe, die sogenannten säurefähigen Stoffe, die in inniger Verbindung mit dem Oxygen Säuren bilden. Die Verschiedenheit der Säuren beruht auf der Verschiedenheit der säurefähigen Stoffe (Basen). Eine solche Säurebasis ist unter andern die Kohle, die in inniger Vereinigung mit dem Oxygen die Kohlensäure bildet.

Die-

Diese Kohlenstoffsäure kan als solche mit andern festen oder flüssigen Körpern gebunden existiren z. E. im rohen Kalke. Für sich allein aber existirt sie blos als Luft, und diese Luft heiset kohlensaures Gas, fixe Luft, Luftsäure. Diese macht einen geringen Theil unsrer atmosphärischen Luft aus. Sie wird darin erzeugt durch das Athmen und die Hautausdünstungen der Menschen und Thiere, durch die Gährung organischer Stoffe, durch die Blüthen und Früchte, und im Schatten durch die Blätter der Gewächse *), durch das Verbrennen solcher Stoffe, die Kohle enthalten u. s. w. In ihr können Menschen nicht athmen und Lichter nicht brennen. Sie ist in mehrern Körpern fixirt z. E. im Quell- und Brunnenwasser, im Biere, Weine ꝛc., in den Laugensalzen, in dem rohen Kalke und in andern alkalischen Erden ꝛc. Beim Brennen des rohen Kalkes verbindet sie sich mit dem Wärmestoff und entweichet als Luft. Sie ist schwerer als die atmosphärische Luft, und sinkt daher immer in tiefere Regionen. Daher kan man in alten Gruben, in Kellern, wo Wein oder Bier giert, in verschlossenen Zimmern, wo Kohlen verbrennten, ꝛc. augenblicklich den Tod finden.

ad 4.

Ein Stoff ist von einem andern gebunden heiset, er ist damit so innig vereinigt, daß er nicht mehr diejenigen Eigenschaften, die

*) Im Sonnenscheine erzeugen diese die sogenannte Lebensluft.

die er frei, ungebunden, für sich, äusert, zeigen kan.

ad 5.

Das Scheidewasser ist eine mehr oder weniger reine Salpetersäure. Die Basis der Salpetersäure ist der Salpeterstoff, Stickstoff, (Nitrogene, Azot.). Der Salpeter ist ein Mittelsalz, das aus Salpetersäure und Kali besteht. Das käufliche Scheidewasser ist nie von Salzsäure und Schwefelsäure rein. Will man bei der Untersuchung genau verfahren, so muss man gereinigte Salpetersäure anwenden. Wird bei der Scheidewasserbrennerei die Säure durch Thon aus dem Salpeter getrieben, so gibt der Rückstand bei der Destillation, mit Kalk vermengt, einen sehr guten Mörtel (Scheidewasserbrennereicement) zum Vermauern der Wasserbehälter ꝛc.

ad 6.

Bei der Auflösung des Kalksteins durch Salpetersäure oder auch Salzsäure wird Thonerde und Eisenoxyd mit aufgelöset. Die Kieselerde bleibt aber unaufgelöset. Aus der vorigen Auflösung nun kan die Thonerde und das Eisenoxyd gefällt werden, wenn sie durch reines gewässertes Ammoniak gesättigt wird. Die Auflösung wird dann abermals geseihet, und die Kalkerde durch kohlensaures Kali als kohlensaure Kalkerde niedergeschlagen. Aus dieser wird durch Glühen die Kohlensäure wieder ausgetrieben, wodurch sie ganz rein dargestellt wird.

ad 7.

Der säureerzeugende Stoff, Sauerstoff, das oxygenium, oxygène ist für sich nur Luft, Gas (und zwar vermöge des damit gemischten Wärmestoffes). Dieses Gas, dieses luftförmige Oxygen (von seinem Entdecker Pristley dephlogistisirte Luft genennt) heiset Lebensluft (gas oxygène). Die Lebensluft ist für sich nicht sauer — sie mischt sich also nicht mit Wasser, röthet das Lakmus nicht, und ist ohne Geschmack. Sie trübt das Kalkwasser nicht, und ist ohne Geruch. Sie ist nicht brennbar, aber nur durch sie, oder vielmehr in ihr, ist Verbrennung und Athmen und Leben möglich. Die atmosphärische Luft besteht nemlich zum Theil aus Lebensluft, und durch diesen Antheil erfolgt Athmen und Verbrennen. Nach dem Lavoisierschen oder antiphlogistischen Systeme ist Wasser kein Element, sondern aus Sauerstoff und Wasserstoff zusammen gesetzt. Die neuern Chemiker nehmen aber das Wasser wieder als Element an, und erzeugen durch Wasser und (negative) Elektrizität den Sauerstoff, und aus Wasser und (positive) Elektrizität den Wasserstoff, das Hydrogen. Beim Athmen tritt das Oxygen in den Lungen an den Kohlenstoff des Blutes, erzeugt dadurch Kohlensäure, die mittelst des Wärmestoffs als Gas ausgeathmet wird. Bei der Verbrennung tritt das Oxygen an den brennbaren Körper. Es wird dadurch fixirt, (geht aus dem luftförmigen Zustand in den festen über). Dadurch wird der Wärmestoff, wodurch das Oxygen

gen Luft geworden war, frei und daher kommt dann die Hitze.

ad 8.

Die Gröse der Ausdehnung irgend einer Materie heiset ihr Volumen. Dieses wird durch irgend eine Kubikeinheit bestimmt, z. E. durch Kubikschuhe. So sagt man zum Ex. dieser Stein hält $3^{c'}$ d. i. sein Volumen ist gleich $3^{c'}$. Die Erfahrung nun lehrt, dasſ Körper von verschiedener Art, z. E. Kupfer und Blei, nicht gleiches Gewicht haben, wenn auch ihr Volumen, oder ihr cubischer Inhalt, einander gleich sind. Das Gewicht, das irgend eine Masse hat, heiset ihr absolutes Gewicht. Vergleicht man aber die Gewichte zweier verschiedenartiger Massen, z. E. Blei und Zinn, bei einerlei Volumen mit einander, also z. E. von $1^{c'}$ Blei und von $1^{c'}$ Zinn, so geben die Gewichtszahlen das specifische Gewicht dieser Massen. Die specifischen Gewichte sind also blos Verhältnisſzahlen, die uns anzeigen, wie die absoluten Gewichte bei einerlei Volumen sich unter einander verhalten. Man setzt nun gewöhnlich das Gewicht des destillirten Wassers gleich 1000. Heiset es nun, das spec. Gew. des Goldes sei 1950, so heiset das, das Gold ist 1950 mal schwerer als gleich viel Wasser, dem Volumen nach. Das specif. Gew. des Kalksteins ist 2600 heiset, der Kalkstein ist 2600 mal schwerer als gleich viel Wasser. Die specifischen Gewichte sind zugleich Verhältnisſzahlen für die Massen und Dichtigkeiten.

ten. Wenn bei einerlei Volumen das spec. Gew. eines Körpers doppelt so gros ist, als das eines andern, so wird jener doppelt so viel Masse haben als dieser, oder die Materie wird in jenem doppelt so dicht sein, als in diesem.

ad 9.

Salze nennen wir alle diejenigen Stoffe, die mit Wasser mischbar sind. Nur das Alkohol wird gewöhnlich von dieser Erklärung ausgeschlossen. Die Salze sind erstlich Säuren und zweitens Alkalien (Laugensalze). Die besondern Eigenschaften der Säuren sind bereits angegeben. Die Alkalien haben den ihnen eignen alkalischen Geschmack, sie färben den blauen Veilchensaft grün, die gelbe Tinktur der Kurkumawurzel braun ꝛc. Die Säuren und Alkalien mischen sich mit einander, und im entstehenden Gemische heben sich jene besondern, einander entgegengesetzten, Eigenschaften, gegenseitig entweder ganz oder zum Theil auf, d. h. sie neutralisiren, indifferenziren einander. Ein solches Gemisch heiset Neutral- oder Mittelsalz.

ad 10.

Wenn ein fester Körper sich mit einem flüssigen oder luftförmigen Körper mischt, und selbst flüssig oder luftförmig wird, so heiset diese Vermischung eine chemische Auflösung; und zwar auf nassem Wege, wenn das Auflösungsmittel eine Feuchtigkeit ist. Eine Auflosung auf trocknem Wege geschieht aber blos durch Wirkung des

Wär-

Wärmestoffs z. E. beim Schmelzen, Verflüchtigen (Sublimiren).

ad 11. vid. ad 9.

ad 12.

(Wern.) bedeutet hier immer nach Werner, dem grosen teutschen Mineralogen, der als der Schöpfer desjenigen Systems anzusehen ist, wornach wir hier gearbeitet haben. Linn. bedeutet Linnee, den bekannten grosen schwedischen Naturforscher. Haüy ist ein groser französischer Mineraloge, der in der Mineralogie eine ganz eigne Erkenntnisslehre eingeführt hat, die aber hier nicht erläutert werden kan. Wall. heiset Waller.

ad 13.

Das äusere Ansehn der festen Fossilien begreift diejenigen Kennzeichen, die an dem natürlichen Umrisse desselben bemerkt werden. Dahin gehören die äusere Gestalt, die äusere Oberfläche und der äusere Glanz. Die äusern Gestalten sind wieder gemeine, besondre, und regelmäsige. Die gemeinen sind ganz irregulair, die besondern haben mit gewissen natürlichen oder künstlichen Körpern Aehnlichkeit; sie sind z. E. zähnig, drahtförmig, haarförmig, gestrickt, baumförmig, röhrförmig, kuglich, traubig, blättrig, zellig, löchrig, ästig (zakkig, korallenförmig), nierförmig, knollig, gekämmt, zellig, durchlöchert, zerfressen, blasig 2c. Die regelmäsigen sind die Kristalle. Die gemeinen oder irregulairen sind nun

a) derb, wenn das Fossil mit einem andern verwachsen ist, und von der Gröse einer Haselnuss bis zum gröseſten Umfange sich findet,

b) eingesprengt, wenn es in diesem Falle kleiner als eine Haselnuss ist,

c) in eckigen Stücken heiset das Fossil, wenn es lose und uneingewachsen ist, übrigens aber wenigstens die Gröse einer Haselnuss hat,

d) in Körnern, wenn es in diesem Falle kleiner als eine Haselnuss ist,

e) in Platten, wenn seine Ausdehnung in die Länge und Breite weit gröser ist als in die Dicke,

f) angeflogen, wenn die Platten schwächer als $\frac{1}{4}$ Linie in der Dicke betragen.

ad 14.

Wird ein Fossil zerschlagen, so erhält man das Ansehn der Bruchfläche, nemlich den Bruchglanz, den Bruch, und die Bruchstücke.

Der Bruch ist die Struktur oder das Gewebe der Theile. Er ist entweder dicht, wenn die Theile von Natur ein zusammenhängendes Ganze ausmachen, oder gespalten, wenn die Theile dem Auge sich getrennt darstellen. Der dichte Bruch ist wieder

a) splittrig, wenn auf der Bruchfläche sich Splitter zeugen, die mit dem dicken Ende mit der ganzen Masse sich in ein Ganzes, am andern aber sich in eine lose durchsichtige Spitze verlieren,

b) eben, wenn auf der Bruchfläche sich keine oder wenigstens nur sehr platte Erhöhungen zeigen,

c) uneben, wenn sich mehrere eckige und unregelmäsige Erhöhungen und Vertiefungen darauf finden,

d) muschlich, wenn diese Erhöhungen und Vertiefungen plattrund sind,

e) erdig, wenn die Erhöhungen so klein sind, daß sie dem Ganzen ein rauhes Ansehn geben,

f) haakig, wenn auf der Bruchfläche lauter kleine Spitzen hervorstehen.

Der gespaltene Bruch ist:

a) fasrig, wenn die abgesonderten Theilchen (Fasern) Linien ähnlich sind, und wenn nur ihre Länge, aber nicht ihre Breite und Dicke bemerklich ist,

b) strahlig, wenn die abgesonderten Theile (Strahlen) auser der Länge auch noch eine bemerkbare Breite haben,

c) blättrig, wenn die abgesonderten Theile (Blätter) aus ganz dünnen, parallel über einander liegenden, Blättern bestehen,

d) schiefrig, wenn diese Blätter eine grössere Dicke bekommen.

ad 15.

Ursprüngliche Gebirge sind solche, die keine Spur von vorhergegangener Verändrung an sich haben. Sie unterscheiden sich durch eine ungleich grö-

grösere Höhe, sind gewöhnlich steil und nähern sich der Form einer Pyramide oder eines Zuckerhutes. Der Gipfel ist nackend. Am Fuse haben sie tiefe Abgründe. Sie bestehen nicht aus über einander gehäuften Lagern, sondern aus einer einzigen dichten Masse, die zwar Spalten und Risse haben kan, aber durchaus keine Spur von Schichten. Ihre ganze Masse besteht aus Feldspath, Quarz und Glimmer und heiset Granit. Sie erstrecken sich viele 100 Meilen von Norden gegen Süden, oder von Morgen gegen Abend. In gröserer Tiefe unter dem nackten Gipfel sind sie mit andern Steinarten, z. E. Schiefer und Gneus, wie mit einer Schaale umgeben. Noch tiefer kommen noch andre Steinschichten, die immer dicker und zahlreicher werden. Der Granit verwittert und führt durchaus keine Spuren von organischen versteinerten Stoffen.

Die auf den Granit aufgesetzten Gebirge bestehen aus sichtbaren Lagen über und neben einander. Sind diese Lagen von vorzüglicher Mächtigkeit und gleichartig, so heisen die Gebirge Ganggebirge, und diese enthaltest ebenfalls keine Versteinerungen. Sind die Lager aber ungleich, und von geringer Mächtigkeit so entstehen daraus die Flözgebirge. Sie liegen an den Ganggebirgen, und verflächen sich in die Ebenen. Sie haben Versteinerungen. Die Erze liegen in ihnen nicht in Gängen, wie in den Ganggebirgen, sondern in den Flözschichten. Das Gestein, worauf ein Flöz aufliegt, heiset seine Sohle, und das, wel-

ches ihm zur Decke dient, das Dach. Die Sohle heiset auch das Liegende und die Decke das Hangende. Die Mächtigkeit einer Lage heiset deren Dicke, die einige Zoll aber auch einige Fuse betragen kan. Die Flötze liegen entweder söhlig (eben, horizontal), oder sie schiesen ein, stürzen sich (machen einen Winkel mit der Wasserfläche).

ad 16.

Nieren und Nester sind zusammen gehäufte Klumpen einer geschichteten Bergart ꝛc. in einer andern gleichartigern. Ihre Ausdehnungen in die Länge, Breite und Dicke weichen nicht sehr von einander ab.

ad 17.

Geschiebe nennt man diejenige Steinart in aufgeschwemmten Gebirgen, welche abgesondert in den Flötzlagern sich befindet.

ad 18.

Wenn man ein Fossil mit einem Messer ꝛc. schabt, so heiset das abgeschabte Pulver der Strich.

ad 19.

Kristallisirt ist ein Fossil, wenn es von einer bestimmten Anzahl Flächen von bestimmter Gestalt unter bestimmten Winkeln eingeschlossen und so formirt wird. Man unterscheidet bei den Kristallen die Flächen, Kanten und Ecken.

Die Gestalt der Bruchstücke ist der Umriss, den

den sie haben. Diese sind a) regelmäsig, b) splittrig, c) scheibenförmig, d) unbestimmteckig, e) keilförmig.

ad 20.

Wenn Mineralien schon von Natur durch mehr oder weniger bemerkliche Klüfte in einzelne Theile von bestimmter Länge, Breite und Dicke so getheilt sind, daß bei der Absondrung keine frische Bruchfläche entsteht, so nennt man dieses die Absondrung, und die einzelnen Stücke abgesonderte Stücke. Sie sind durch mehr oder weniger bemerkbare Klüfte, die nur einen geringen Zusammenhang haben, zu unterscheiden. Man unterscheidet dabei wieder Gestalt, Ansehn und Glanz. In Ansehung der Gestalt hat man: 1) körnig abgesonderte Stücke, die denn in Ansehung ihrer weitern Gestalt (z. E. rund, eckig ꝛc.) und ihrer Gröse (z. E. gros-, grob-, klein-, feinkörnig) näher bestimmt werden, 2) schaalige abgesonderte Stücke, die wieder in Ansehung ihrer Richtung und Gestalt und ihrer Stärke näher bestimmt werden (z. E. gerad-, krumm-, concentrischschaalig, dünn-, dickschaalig ꝛc.) 3) stänglich abgesonderte Stücke, die dann wieder näher bestimmt werden u. s. w.

ad 21.

Vorgebirge heiset der unterste Theil oder der Fus eines Gebirges. Der oberste Theil heiset der Gipfel oder das hohe Gebirge, so wie der mittelste das Mittelgebirge.

ad 22.

Eine Kluft, die in einem stratificirtem Gebirge fortstreicht, heiset eine Gangkluft, ein Gang. Die Gänge heisen Trümmer, wenn sie nur kurz sind, dürre, wenn sie leer sind, faule, wenn sie verwittertes Gestein enthalten, edle, wenn sie Metalle enthalten. Die Gangart ist diejenige Gesteinart, die den Gang ausfüllt. Diese kan unter andern Kalk oder Gips sein. Enthält die Gangart kein Metall, so heiset der Gang ein tauber. Das Hangende, Liegende, Streichen, die Mächtigkeit 2c. eines Ganges ist aus der Erk. der Flözgebirge erklärlich. Stockwerke unterscheiden sich von den Nieren und Nestern durch eine beträchtlichere Gröse. Seifen- und Waschwerke liegen zunächst am Tage.

ad 23. vid. ad 7.

Wir nehmen in der Natur einen eignen Wärmestoff an, dessen allgemeine Eigenschaft darin besteht, dass er alle Körper, die er durchdringt, in einen grösern Raum ausdehnt. Durch die Ausdehnung unsrer Nerven bewirkt er in uns die Empfindung von Wärme und Hitze. Der Wärmestoff kan frei sein, d. h. gleichsam an einem Körper nur anhängen, wobei er uns alle Erscheinung freier Wärme gibt, oder er kan gebunden sein, d. h. so innig mit dem Körper gemischt, dass er nicht mehr als freie Wärme wirken kan. Von diesem gebundenen Wärmestoff hängt der Zustand der Körper ab. Diese können fest sein,

und

und haben dann am wenigsten gebundene Wärme (z. E. Eis). Oder sie können flüssig sein, und haben dann schon mehr gebundene Wärme (z. E. flüssiges Wasser). Oder sie können in Dampfgestalt sein, und enthalten dann noch mehr gebundene Wärme (z. E. Wasserdunst, Nebel, Wolken), oder sie können noch mehr Wärme binden und dann als durchsichtiges Gas, als Luft, erscheinen.

ad 24.

Im antiphlogistischen Systeme ist der Wasserstoff (wassererzeugende Stoff, hydrogenium, hydrogène, Hydrogen) ein Element, d. i., bis jetzt unzerlegter Stoff. Er erzeugt mit dem Oxygen das Wasser. (vid. ad 7.) Das Hydrogen existirt für sich nur als Luft. Diese Luft ist etwa 15 mal leichter als die atmosphärische Luft, und wird daher zum Füllen der Luftballons gebraucht. Sie ist brennbar, und heiset daher auch brennbares Gas und dient zum Füllen elektrischer Zündmaschienen. Dieses Gas findet sich in den Gruben erzführender Gebirge und ist der sogenannte brennende Schwaden; dann über Morästen und Sümpfen, wo es sich aus faulenden organischen Körpern entwickelt, auch in der atmosphärischen Luft, besonders in den höhern Regionen, wo es bei Gewittern seine Rolle spielt.

ad 25.

Wenn wir verschiedene Körper in einerlei Lufttemperatur berühren, so wird uns der eine immer wärmer oder kälter vorkommen, als der andre.

Die Ursache ist, dass der, der uns kälter zu sein scheint, die Wärmetheile aus unsrer Hand schneller entzieht. Das Nemliche wird er thun, wenn er mit jedem andern Körper, der freie höhere Wärme enthält, in Berührung kommt. Er wird diese freie Wärme schneller und häufiger in sich aufnehmen, als der andre, der uns wärmer schien. Diese Eigenschaft, die Wärme einem angrenzenden Körper gleichsam zu rauben und in sich aufzunehmen, heiset die wärmeraubende Kraft.

Die Erfahrung lehrt übrigens, dass ein Körper vor dem andern die Wärme nicht allein schneller raubt, sondern sie auch wieder an andre abgibt, und sie also gleichsam schneller durch sich durchleitet. Diese Eigenschaft heiset die wärmeleitende Kraft eines Körpers. Diese zwei Eigenschaften sind von einander gehörig zu unterscheiden.

ad 26.

Nach §. 5. kan der Kalk mit andern Erden zusammen sintern, oder schmelzen. In diesem Falle heiset er todgebrennter. Siehe pag. 112.

ad 27 vid. ad 23.

ad 28.

Die nächste Wirkung der Wärme ist Ausdehnung aller Körper, die sie durchdringt. Körper, die bis zu den kleinsten Theilchen immer gleichförmig sind, z. E. ausgekochtes und gereinigtes Quecksilber, werden bei einerlei Menge enthaltender freier Wärme immer gleichmäsig ausgedehnt.

dehnt. Darauf gründet sich die Erfindung der **Thermometer**, Werkzeuge, wodurch eine grösere oder geringere Menge freier Wärme durch grösere oder geringere Ausdehnung angezeigt wird. Man füllt gläserne gleichweite Röhrchen mit einer hohlen Kugel durch irgend eine Flüssigkeit z. E. Quecksilber. Diese Flüssigkeit wird sich von dem Grade der Kälte, wo der Schnee eben schmilzt, bis zur Hitze des siedenden Wassers, um irgend einen Theil ausdehnen, und sie wird also in der Röhre emporsteigen. Das Thermometer erhält dabei 2 unveränderliche Punkte, den natürlichen Frostpunkt, und den Siedpunkt. Der Abstand beider Punkte wird beim reaumürschen Therm. in 80, und beim fahrenheitischen in 180 gleiche Theile — Grade genennt — abgetheilt. Beim reaum. hat der Frostpunkt 0 und der Siedpunkt 80, beim fahrenh. aber der Frostpunkt 32 und der Siedpunkt 212. Uebrigens ist das reaum. Therm. mit gefärbten, durch Wasser verdünnten, Weingeist, das Therm. des Fahrenh. aber mit Qecksilber gefüllt. Der Grad der Ausdehnung, die ein Körper vermöge seiner Wärme einem damit in Verbindung gebrachten Therm., oder vielmehr dessen Fluidum, mittheilt, heiset **Temperatur**.

ad 29.

Verschiedenartige Körper, die sich mit einander zu einem eignen innigen Gemische vereinigen können, z. E. ätzender Kalk und Kohlensäure, heissen einander chemisch **verwandte** Körper. Wenn

diese innige Vereinigung oder Mischung erst durch den Hinzutritt eines dritten bewirkt wird, so nennt man dieses Aneignung oder Vermittlung.

ad 30. Die Geschmelze der Kieselerde und fixen Laugensalze geben das Glas. Beträgt im Gemische das Kali schon 4 mal so viel als die Kieselerde, so ist es im Wasser schon leicht auflöslich. Eine Lauge aus wenig Wasser und diesem Gemische heisset Kieselfeuchtigkeit.

ad 31. Der Eiweißstoff macht das Weisse in den Vogeleiern aus. Er kommt dem Faserstoffe nahe. Durch Hitze, Alkohol (Weingeist), und Säuren gerinnt er zu einer festen Masse, die, getrocknet, hart und spröde wird. Der Käse und die Lymphe im Blute kommen ihm am nächsten.

ad 32. Es wird nicht überflüssig sein, einigen Lesern eine kurze Anweisung über die Multiplication und Devision der Brüche zu geben. Ein Bruch, z. E. $\frac{5}{6}$, besteht aus 2 Zahlen, wovon die untere — hier die 6 — anzeigt, in wie viele Theile die Einheit, worauf sich der Bruch bezieht, eingetheilt werden soll, der Nenner, die obere aber, welche anzeigt, wie viel solcher Theile genommen werden sollen, der Zähler heiset. $\frac{5}{6}$ drückt aus, dass man Eins in 6 Theile theilen und davon 5 nehmen solle. Bei der Multiplication heisen die zu multiplicirenden Zahlen die Faktoren, was man durch die Multiplication erhält, heiset das Produkt. Bei der Division heiset die zu dividirende Zahl der Divident, die dividirende Zahl der Divisor, was man erhält aber der Quotient.

z. E.

z. E. 6 dividirt durch 3 gibt 2. Hier ist 6 der Divident, 3 der Divisor und 2 der Quotient. Es kommen nun 2 Fälle vor. Entweder beide in einander zu multiplicirende oder zu dividirende Zahlen sind Brüche, oder eine davon ist eine ganze Zahl. Der letzte Fall wird allemal in den ersten verwandelt, wenn man aus der ganzen Zahl einen Bruch macht, dessen Nenner 1 ist. Denn 6 ist gleich $\frac{6}{1}$ und 19 gleich $\frac{19}{1}$ u. s. w. Es reducirt sich nun alles auf diese Regeln: 1) Bei der Multiplication multiplicire man Zähler mit Zähler, und Nenner mit Nenner. Das Produkt der Zähler gibt den Zähler des Produktes, und das Produkt des Nenners gibt den Nenner des Produkts z. E. $\frac{5}{6}$ mal $\frac{4}{9}$ ist gleich $\frac{5 \text{ mal } 4}{6 \text{ mal } 9}$ gleich $\frac{20}{54}$; oder 5 mal $\frac{4}{7}$ ist gleich $\frac{5}{1}$ mal $\frac{4}{7}$ gleich $\frac{20}{7}$. 2) Bei der Division kehre man den Divisor um, d. h. man mache aus dem Zähler den Nenner, und aus dem Nenner den Zähler, und verfahre denn eben so, wie bei der Multiplication. Ex.

$\frac{5}{6}$ dividirt durch $\frac{4}{9}$ ist gleich $\frac{5}{6}$ mal $\frac{9}{4}$ gleich $\frac{45}{24}$,
6 dividirt durch $\frac{4}{9}$ ist gleich $\frac{6}{1}$ dividirt durch $\frac{4}{9}$ gleich $\frac{6}{1}$ mal $\frac{9}{4}$ gleich $\frac{54}{4}$,
$\frac{4}{9}$ divid. durch 6 ist gleich $\frac{4}{9}$ divid. durch $\frac{6}{1}$ gleich $\frac{4}{9}$ mal $\frac{1}{6}$ gleich $\frac{4}{54}$.

ad 33. Ein Parallelepipedum ist ein Körper, der von 6 Flächen eingeschlossen wird, wie z. E. Backsteine. Die einander gegen über stehenden Flächen müssen einander parallel (d. i. gleichlaufend) sein. Auch müssen sie Parallelogramme sein

d. h.

d. h. solche Vierecke, wo allemal die einander gegen über stehenden Seiten einander parallel sind. Ein Würfel ist ein Parallelepipedum, das von 6 Quadraten eingeschlossen wird.

ad 34. Die Basis der Schwefelsäure oder Vitriolsäure ist Schwefel. Die vollkommne Schwefelsäure im entwässerten Zustande findet sich im innigen Vereine mit der Kalkerde im Gips, mit dem Natrum im Glaubersalze, mit der Thonerde im Alaun, mit Kupfer, Eisen und Zink im blauen, grünen und weissen Vitriol. Sie ist ätzend, — zerstört die thierische Faser durch Anziehung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs. Daher kan der Gipsstaub für die Lungen höchst gefährlich werden. Die Engländer verfertigen die Schwefelsäure aus Schwefel. Das sächsische, nordhäuser, goslarische Vitriolöl wird aus dem grünen oder Eisenvitriol gewonnen. Dieser wird vor der Destillation geröstet. Der Rückstand der Destillation heiset Colcotar, und hat eine sehr braunrothe Farbe. Er enthält noch etwas Schwefelsäure. Geglüht heiset er Vitriolroth, Englischroth, Todenkopf, caput mortuum, und wird als Farbe auch in der Baukunst benutzt.

ad 35. Manche Fossilien lassen sich, beim blättrigen Bruche, nach mehrern Richtungen spalten. Man unterscheidet den einfachen, zweifachen, drei-, vier-, und sechsfachen Durchgang der Blätter.

ad 36. Ein Parallelogramm oder Parallelepipedum (vid 25) heiset rhomboidal, wenn es verschoben ist.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolfram, Ludwig Friedrich, / Spindler, Augustin Franz. / Palm, Johann Jakob,

Vollständige Abhandlung über Kalk, Gips und Mörtel für Kameralisten, Baumeister etc

Kulmbach 1812

Coburg, Landesbibliothek -- B II 3/89
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11915909-2